

Analisa Tingkat Penjualan Makanan Dan Minuman Dengan Klasterisasi Menggunakan Algoritma K-Means

Era Serly Ana¹, Syaiful Anwar², Mohammad Haddiel Fuad³

^{1,2,3}Sistem Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika

Jl Raya Kaliabang No.8, Perwira, Kec.Bekasi Utara, Kota Bekasi, Jawa Barat 17122, Indonesia

e-mail: ¹eraserlyan5@gmail.com, ²syaiful.sfa@bsi.ac.id, ³mhfud@gmail.com

Artikel Info : Diterima : 25-07-2024 | Direvisi : 07-08-2024 | Disetujui : 06-09-2024

Abstrak - Restoran Sumoboo merupakan salah satu restoran yang berfokus pada makanan dan minuman. Dalam mengelola bisnis restoran, penting untuk memahami pola penjualan dan mengoptimalkan stok bahan baku. Permasalahan umum yang terjadi pada Restoran Sumoboo saat ini adalah masih sulitnya menentukan item menu mana yang sering dicari atau dipesan oleh pelanggan. Sehingga, sering terjadinya penumpukan menu-menu yang kurang diminati dan habisnya makanan dan minuman yang sering dicari pelanggan. Penelitian ini bertujuan agar dengan memanfaatkan algoritma *K-Means* yang dilakukan dengan perhitungan manual dan menggunakan *tools RapidMiner*, menu-menu dapat dikelompokkan berdasarkan tingkat penjualannya. Hasil dari penelitian yang dilakukan ini mendapatkan 3 *cluster* yang terdiri dari *cluster* 1(C0) tingkat penjualan tinggi sebanyak 34 menu salah satunya Kakigori 2, *cluster* 2(C1) tingkat penjuan sedang sebanyak 14 menu salah satunya Strawberry Smoothies, dan *cluster* 3(C2) tingkat penjualan rendah sebanyak 25 menu salah satunya Latte Shake. Sehingga hasil pengelompokkan ini memungkinkan restoran untuk membuat keputusan yang lebih akurat mengenai strategi penjualan.

Kata Kunci : Restoran, Makanan dan Minuman, *K-Means*, *RapidMiner*

Abstracts - *Sumoboo Restaurant is a restaurant that focuses on food and drinks. In managing a restaurant business, it is important to understand sales patterns and optimize raw material stocks. A common problem that occurs at Sumoboo Restaurants currently is that it is still difficult to determine which menu items are often sought or ordered by customers. As a result, there is often a buildup of menus that are less popular and the food and drinks that customers often look for run out. This research aims to utilize the K-Means algorithm which is carried out using manual calculations and using the RapidMiner tool, menus can be grouped based on sales level. The results of this research obtained 3 clusters consisting of cluster 1(C0) with a high sales level of 34 menus, one of which was Kakigori 2, cluster 2(C1) with a medium sales level of 14 menus, one of which was Strawberry Smoothies, and cluster 3(C2) low sales level of 25 menus, one of which is Latte Shake. So the results of this grouping allow restaurants to make more accurate decisions regarding sales strategies.*

Keywords : *Restaurant, Food and Drink, K-Means, RapidMiner*

PENDAHULUAN

Pada zaman globalisasi dan kemajuan teknologi informasi, nilai data telah meningkat secara signifikan. Dalam berbagai industri, termasuk sektor makanan dan minuman, pengumpulan serta analisis data memberikan pemahaman yang mendalam untuk mendukung pengambilan keputusan yang efektif. Menyajikan menu yang memuaskan pelanggan dan meningkatkan penjualan menjadi tantangan utama bagi penyedia makanan dan minuman, seperti restoran dan kafe (Padli et al., 2023)

Restoran atau rumah makan adalah tempat yang didatangi orang untuk mencari berbagai jenis makanan dan minuman. Restoran sering kali memiliki daya tarik yang unik, baik melalui menu masakan, hiburan, atau tampilan fisik bangunannya (Maulani & Najibullah, 2022). Restoran Sumoboo merupakan salah satu restoran yang berfokus pada makan dan minuman. Permasalahan umum yang terjadi pada Restoran Sumoboo saat ini adalah masih sulitnya menentukan item menu mana yang sering dicari atau dipesan oleh pelanggan. Hal ini membuat manajemen kesulitan untuk mengetahui produk atau menu yang paling diminati dan laris terjual. Salah satu metode untuk



mencapai tujuan tersebut adalah dengan menerapkan teknik data mining metode klusterisasi dengan menggunakan algoritma *K-Means*. *Data mining* yang juga dikenal sebagai *knowledge discovery in database* (KDD) yaitu suatu proses mengumpulkan, mengolah, menggunakan data dalam jumlah besar untuk menemukan aturan atau pola yang kemudian dapat disimpan dalam database atau media penyimpanan lainnya (Rohmah et al., 2021). *Clustering* ialah teknik yang membagi data ke dalam beberapa kelompok dengan kemiripan maksimal di dalam kelompok yang sama dan kemiripan minimal antar kelompok (Winarta & Kurniawan, 2021).

Dalam penelitian ini, penulis akan mengelompokkan menu pada Restoran Sumoboo berdasarkan tingkat penjualannya dengan menggunakan algoritma *K-Means* dan penggunaan *tools RapidMiner*. Metode *K-Means* merupakan salah satu algoritma dalam kategori pembelajaran tanpa pengawasan yang berfungsi untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki kesamaan atribut atau karakteristik tertentu (Cetom et al., 2024). *RapidMiner* merupakan sebuah aplikasi yang digunakan untuk pengolahan dan analisis data. *RapidMiner* menyediakan solusi untuk melakukan analisis data mining, text mining, dan analisis prediktif (Dwi Lestari & Mulyawan, 2023).

Penelitian terdahulu yang terkait data mining untuk mengelompokkan dengan metode k-means pernah dilakukan (Kristianto, 2022) “Penerapan Data Mining Pada Penjualan Produk Menggunakan Metode K-means Clustering (Studi Kasus Toko Sepatu Kakikaki)”. Penelitian ini membahas analisis data penjualan Toko Sepatu Kakikaki untuk mengidentifikasi produk yang diminati sesuai tren saat ini. Hasilnya menunjukkan bahwa penggunaan metode *K-Means* memiliki keuntungan dalam kemudahan, kecepatan, dan kejelasan hasil.

Dalam penelitian yang dilakukan (Triyandana et al., 2022) yang berjudul “Penerapan Data Mining Pengelompokan Menu Makanan dan Minuman Berdasarkan Tingkat Penjualan Menggunakan Metode K-Means”. Penelitian ini membahas tentang persediaan stok bahan di *Dpom Coffee* untuk mengurangi masalah seperti kekurangan atau kelebihan stok, serta merancang kebijakan guna meningkatkan penjualan. Dengan menerapkan data mining menggunakan algoritma K-Means clustering, hasilnya dapat membantu bisnis *coffeeshop* dalam mengelompokkan menu makanan dan minuman yang diminati atau kurang diminati berdasarkan harga dan volume penjualan.

Penelitian terdahulu dilakukan (Purnama et al., 2022) yang judul “Klusterisasi Penjualan Pakaian Untuk Meningkatkan Strategi Penjualan Barang Menggunakan K-Means”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem yang dapat memetakan strategi penjualan barang dengan menggunakan teknik klusterisasi, sehingga mampu meningkatkan efisiensi dalam upaya pemasaran barang. Hasil dari penelitian ini akan menghasilkan rekomendasi yang terdiri dari nama produk, kategori produk, volume penjualan, bulan dengan penjualan tertinggi, dan karakteristik warna berdasarkan analisis klusterisasi menggunakan metode *K-Means*.

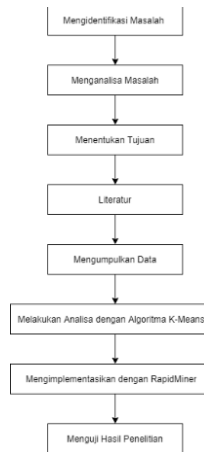
Selanjutnya, penelitian yang dilakukan oleh (Alghifari & Juardi, 2021), yang berjudul “Penerapan Data Mining Pada Penjualan Makanan Dan Minuman Menggunakan Metode Algoritma *Naïve Bayes*”. Penelitian ini menggunakan metode *naïve bayes*. Penelitian ini membahas tentang bagaimana penerapan metode algoritma *naïve bayes* pada transaksi-transaksi penjualan dapat menemukan solusi untuk mengoptimalkan skema jual beli di bidang kuliner. Hasil dari penelitian ini adalah dengan pengujian klasifikasi algoritma *naïve bayes* dari 9 skenario pengujian yang dilakukan dengan *cross validation* menghasilkan performa terbaik pada skenario pengujian dengan menggunakan 3 *fold*. Skenario ini memberikan nilai *accuracy* sebesar 88,73%, *precision* sebesar 64,42%, *recall* sebesar 45,41% dan dengan nilai *kappa* yang diperoleh sebesar 0,451 yang termasuk dalam kategori cukup. Berdasarkan hasil tersebut, model yang dihasilkan oleh algoritma *naïve bayes* ini konsisten.

Dengan memperhatikan kesenjangan ini masih perlu penelitian lebih dalam untuk melihat apakah penggunaan *clustering K-Means* bisa menambah wawasan baru untuk meningkatkan penjualan. Dengan memanfaatkan metode klusterisasi algoritma *K-Means* secara efisien, hasil pengelompokkan yang diperoleh menjadi lebih tepat dan dapat mengkategorikan tingkat penjualan ke dalam tiga kelompok, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Maka pada penelitian ini, penulis membuat penelitian yang berjudul “Analisa Tingkat Penjualan Makanan dan Minuman Pada Restoran Sumoboo Dengan Klusterisasi Menggunakan Algoritma K-Means”.

METODE PENELITIAN

A. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian menjelaskan tahapan-tahapan yang diterapkan dalam penelitian yang dimulai dari mengidentifikasi masalah, menganalisa masalah, menentukan tujuan, literatur, mengumpulkan data, melakukan analisa dengan algoritma *K-Means*, mengimpelmentasikan dengan *rapidminer*, dan menguji hasil penelitian. Berikut adalah kerangka penelitian.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

1. Mengidentifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah adalah langkah awal dalam mencari solusi yang paling sesuai untuk permasalahan yang sedang dibahas. Yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah penelitian ini hanya membahas tentang peningkatan penjualan pada Restoran Sumoboo sehingga dapat mengkategorikan tingkat penjualan ke dalam tiga kelompok, yaitu tinggi, sedang, dan rendah dengan menggunakan algoritma *K-Means*.

2. Menganalisa Masalah

Menganalisis masalah membantu dalam memahami ruang lingkup atau batasan yang telah ditetapkan, serta mengidentifikasi inti dari masalah tersebut. Dengan melakukan analisa terhadap masalah yang telah ditentukan, diharapkan masalah dapat dipahami secara mendalam.

3. Menentukan Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui menu atau produk mana yang paling diminati dan laris terjual berdasarkan beberapa kategori yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Dengan demikian, hasil analisis yang diperoleh dapat memberikan kemudahan bagi Restoran Sumoboo dalam menentukan persediaan barang yang harus dipenuhi.

4. Literatur

Studi literatur yang relevan dengan judul penelitian ini didapatkan dari beberapa sumber seperti jurnal yang membahas tentang algoritma *clustering*, data mining, serta literatur lain yang mendukung penelitian ini.

5. Mengumpulkan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah:

a. Observasi

Observasi merupakan suatu proses pengamatan dan pengumpulan informasi terkait suatu peristiwa, fenomena, atau objek yang sedang diteliti secara langsung dengan tujuan untuk mendapatkan data pendukung yang digunakan dalam penelitian ini.

b. Wawancara

Wawancara merupakan interaksi antara beberapa individu di mana satu pihak mengajukan pertanyaan, sedangkan pihak lain memberikan tanggapan terhadap pertanyaan tersebut. Dalam pengumpulan data dengan melakukan wawancara secara langsung yang dilakukan oleh peneliti kepada narasumber mengenai informasi yang dibutuhkan dalam penelitian ini.

6. Melakukan Analisa Dengan Algoritma K-Means

Langkah-langkah mengolah data dengan Algoritma *K-Means* sebagai berikut:

- a. Menentukan jumlah *cluster* *K* yang ingin dibentuk.
- b. Melakukan nilai titik pusat (*centroid*) awal secara acak.
- c. Menghitung jarak centroid terdekat
- d. Menentukan centroid baru dengan menghitung rata-rata yang ada dimasing-masing *cluster*.
- e. Lalu ulangi kembali menghitung jarak terdekat dengan centroid baru untuk tahapan selanjutnya jika terjadi perubahan pada posisi *centroid*. Tetapi jika tidak terjadi perubahan, maka proses pencarian akan diakhiri.

7. Mengimplementasi Dengan RapidMiner

Data akan diolah secara manual dengan menggunakan Algoritma *K-Means*, setelah itu data akan dimasukkan ke dalam perangkat lunak *RapidMiner* untuk proses lebih lanjut.

8. Menguji Hasil Penelitian

Tahap ini merupakan pengujian hasil penelitian terkait penerapan klusterisasi data mining untuk meningkatkan penjualan menu pada Restoran Sumoboo. Hasil penelitian yang akan diuji sebagai berikut:

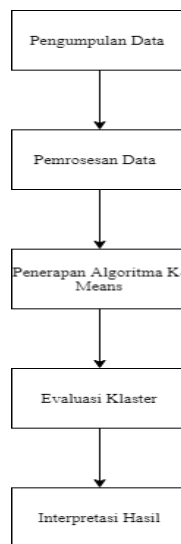
- a. Langkah ini mencakup pengujian pada data yang telah diolah secara manual dengan memanfaatkan algoritma *K-Means*.
- b. Melakukan pengujian data menggunakan *RapidMiner*
- c. perbandingan dilakukan antara hasil pengujian data secara manual dan hasil pengolahan data menggunakan *RapidMiner*.

B. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada Restoran Sumoboo di Jalan Taman Palem Lestari, Ruko Sedayu Blok G3 No.5, RT.8/RW.13, Cengkareng Bar., Kecamatan Cengkareng, Kota Jakarta Barat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 11730. Waktu penelitian di laksanakan pada 03 April 2024 – 03 Juni 2024.

C. Metode Usulan

Pada penelitian ini penulis menerapkan metode usulan tentang klusterisasi menggunakan algoritma *K-Means* sebagai berikut:



Gambar 2. Metode Usulan

1. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data penjualan pada Restoran Sumoboo selama rentang waktu tertentu, mencatat detail seperti nama menu, jenis menu, harga, dan jumlah penjualan dalam periode selama enam bulan.

2. Pemrosesan Data

Melakukan tahapan pra-pemrosesan data untuk membersihkan dan mempersiapkan data penjualan, serta menormalisasi jika diperlukan agar setiap variabel memiliki skala yang seragam.

3. Penerapan Algoritma K-Means

- a. Teknik *K-Means* akan diterapkan pada data penjualan untuk mengelompokkan menu-menu pada Restoran Sumoboo ke dalam kelompok-kelompok berdasarkan pola penjualan.
- b. *K-Means* akan mengidentifikasi kelompok-kelompok yang memiliki pola penjualan serupa, membantu Restoran Sumoboo untuk memahami tren penjualan yang ada.

4. Evaluasi Klaster

Mengevaluasi hasil klusterisasi untuk memastikan interpretasi yang tepat, dengan memeriksa karakteristik dari setiap kluster, termasuk *centroid*, untuk memahami pola penjualan menu dalam setiap kelompok.

5. Interpretasi Hasil

Menganalisis hasil klusterisasi untuk mengidentifikasi menu yang paling diminati dan kurang diminati, serta memberikan saran kepada manajemen Restoran Sumoboo berdasarkan pola penjualan yang terdeteksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengumpulan Data

Dalam pengelompokan data penjualan ini terdiri dari Nama Menu, Jenis Menu, Harga dan jumlah data penjualan dalam November 2023 – April 2024.

B. Pemrosesan Data

Pemrosesan data merupakan proses untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang bermakna dan berguna melalui langkah-langkah seperti, pembersihan data, pengolahan, analisis, dan penyajian data. Proses ini bertujuan untuk membuat data lebih mudah dipahami. Pada pemrosesan data ini akan dilakukan transformasi data dan normalisasi.

1. Transformasi

Tahap ini dilakukan untuk mengubah data supaya data bisa diolah dengan menggunakan algoritma *K-Means*. Pada data yang *non-numeric* dilakukan proses inisiasi data ke dalam bentuk data *numeric*. Dalam data jenis menu masih berbentuk *non-numeric*, maka akan dilakukan inisiasi pada data jenis menu. Proses inisiasi sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Transformasi Data

No	Nama Menu	Jenis Menu	Harga	Jumlah Penjualan
1	Kakigori 2	0	38000	655
2	Sumoboo Mixed Pudding 5	0	37000	611
3	Karagee Don	0	38000	447
4	Original Jasmine Tea	1	18000	530
5	Tori Popcorn Naked Ramen	0	42000	580
6	Nori Fries Barbeque	0	37000	560
7	Black Tea	1	18000	600
8	Dessert 1	0	29000	524
9	Kakigori 1	0	45000	535
10	dessert 5	0	39000	506
11	Air Mineral	1	5000	743
12	Tori Naked Ramen	0	42000	698
13	Cireng Rujak	0	23000	526
14	Kiwi Juice Yakult	1	24000	541
15	Nutella Bomb Ball	0	18000	602
16	Yuzu Juice Yakult	1	24000	469
17	barbeque Fries	0	34000	544
18	Spicy Tori Popcron	0	47000	513
...
73	Green Tea Mochi	0	8000	399

2) Normalisasi

Normalisasi ialah proses mengubah data agar berada dalam skala yang seragam, sehingga setiap fitur dalam data memiliki pengaruh yang sama dalam analisis atau pengolahan lebih lanjut.

Rumus dari normalisasi yang akan digunakan sebagai berikut:

Nilai Normalisasi = (Nilai awal – Nilai Minimal) / (Nilai Maksimum – Nilai Minimal).

Normalisasi data harga.

Nilai Normalisasi = $(38000 - 4000) / (51000 - 4000) = 0,723$

Tabel 2. Hasil Normalisasi

No	Nama Menu	Jenis Menu	Harga	Jumlah Penjualan
1	Kakigori 2	0	0,723	0,801
2	Sumoboo Mixed Pudding 5	0	0,702	0,702
3	Karagee Don	0	0,723	0,332
4	Original Jasmine Tea	1	0,298	0,519
5	Tori Popcorn Naked Ramen	0	0,809	0,632
6	Nori Fries Barbeque	0	0,702	0,587
7	Black Tea	1	0,298	0,677
8	Dessert 1	0	0,532	0,506
9	Kakigori 1	0	0,872	0,530
10	dessert 5	0	0,745	0,465
11	Air Mineral	1	0,021	1,000
12	Tori Naked Ramen	0	0,809	0,898
13	Cireng Rujak	0	0,404	0,510
14	Kiwi Juice Yakult	1	0,426	0,544
15	Nutella Bomb Ball	0	0,298	0,682
16	Yuzu Juice Yakult	1	0,426	0,381
17	barbeque Fries	0	0,638	0,551
18	Spicy Tori Popcron	0	0,915	0,481
...
73	Green Tea Mochi	0	0,085	0,223

C. Penerapan K-Means Clustering

- Langkah pertama yaitu menentukan jumlah *cluster* K yang ingin dibentuk. Pada penelitian ini *cluster* akan dibuat sebanyak 3 *cluster* yaitu (C0) tingkat penjualan tinggi, (C1) tingkat penjualan sedang, dan (C2) tingkat penjualan rendah.
- Lalu menentukan titik pusat *centroid* awal secara acak. Data yang digunakan untuk menentukan pusat awal yaitu data ke 1 untuk C0, data ke 73 untuk C1, dan data ke 15 untuk C2. Berikut adalah tabel *centroid* awal.

Tabel 3. *Centroid* Baru

Data Ke	Centroid	Jenis Menu	Harga	Jumlah Penjualan
1	Ke 1	0	0,723	0,801
73	Ke 2	0	0,085	0,223
15	Ke 3	0	0,298	0,682

- Selanjutnya menghitung jarak terdekat *centroid* dengan menggunakan rumus *Euclidean Distance* sebagai berikut.

$$De = \sqrt{(M_{ix} - C_{ix})^2 + (M_{iy} - C_{iy})^2}$$

Perhitungan jarak dari data terhadap pusat *cluster* ke-1

D1,1

$$= \sqrt{(0 - 0)^2 + (0,723 - 0,723)^2 + (0,801 - 0,801)^2}$$

$$= 0,000$$

Dari perhitungan diatas menghasilkan nilai untuk *cluster* ke-1 (C0) tingkat penjualan tinggi sebanyak 20 menu, *cluster* ke-2 (C1) tingkat penjualan sedang yaitu 25 menu, dan *cluster* ke-3 (C2) tingkat penjualan rendah sebanyak 28 menu. Perhitungan diatas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Iterasi Ke-1

No	Nama Menu	C0	C1	C2	Minimum	Jarak Terdekat
1	Kakigori 2	0,000	0,861	0,442	0,000	0
2	Sumoboo Mixed Pudding 5	0,102	0,781	0,405	0,102	0
3	Karagee Don	0,470	0,647	0,551	0,470	0
4	Original Jasmine Tea	1,123	1,064	1,013	1,013	2
5	Tori Popcorn Naked Ramen	0,189	0,831	0,513	0,189	0
6	Nori Fries Barbeque	0,215	0,716	0,415	0,215	0
7	Black Tea	1,094	1,119	1,000	1,000	2
8	Dessert 1	0,352	0,528	0,293	0,293	2
9	Kakigori 1	0,309	0,845	0,594	0,309	0
10	dessert 5	0,337	0,702	0,497	0,337	0
11	Air Mineral	1,238	1,268	1,085	1,085	2
12	Tori Naked Ramen	0,129	0,989	0,555	0,129	0
13	Cireng Rujak	0,432	0,429	0,202	0,202	2
14	Kiwi Juice Yakult	1,075	1,104	1,017	1,017	2
15	Nutella Bomb Ball	0,442	0,505	0,000	0,000	2
16	Yuzu Juice Yakult	1,125	1,068	1,052	1,052	2
17	barbeque Fries	0,265	0,643	0,365	0,265	0
18	Spicy Tori Popcron	0,373	0,869	0,649	0,373	0
...
73	Green Tea Mochi	0,861	0,000	0,505	0,000	1

4. Dari hasil perhitungan iterasi ke 1 maka, langkah selanjutnya yaitu menentukan *centroid* baru (C_k) dengan cara menghitung rata-rata data yang ada pada setiap *cluster*. Berikut ini adalah cara untuk menentukan *centroid* baru dengan rumus.

$$C_k = \left(\frac{1}{n_k}\right) \sum d_i$$

Langkah selanjutnya ialah menghitung nilai *centroid* baru dengan menggunakan rumus di atas.

Menentukan *centroid* pada *cluster* ke-1

$$C_{jenis\ menu\ 0} = \left(\frac{0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0}{20}\right) = 0$$

Perhitungan yang sama juga digunakan untuk mencari nilai *centroid* baru pada setiap *cluster* dan nilai *centroid* baru ini juga dihitung untuk masing-masing *cluster*. Pada tabel di bawah ini dapat dilihat hasil keseluruhan dari perhitungan *centroid* baru untuk iterasi ke-2.

Tabel 5. *Centroid* Baru Iterasi Ke-2

Cluster	Jenis Menu	Harga	Jumlah Penjualan
Ke 1	0,000	0,805	0,534
Ke 2	0,320	0,254	0,199
Ke 3	0,607	0,394	0,483

5. Dari hasil *centroid* yang diperoleh pada tabel diatas, maka langkah selanjutnya adalah melakukan kembali perhitungan yang sama sehingga tidak terdapat perubahan *cluster*.

Pada hasil perhitungan iterasi ke-3 dan ke-4 masih terdapat perubahan pada *centroid*, maka akan dilanjutkan untuk perhitungan pada iterasi ke-5. yang akan dilakukan yaitu mencari *centroid* baru, dengan cara menghitung rata-rata data yang ada pada setiap *cluster*. *Centroid* baru pada iterasi ke-5 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. *Centroid* Iterasi Ke-5

Cluster	Jenis Menu	Harga	Jumlah Penjualan
---------	------------	-------	------------------

Ke 1	0	0,683	0,464
Ke 2	0	0,087	0,199
Ke 3	1	0,362	0,424

Dari tabel diatas terdapat hasil *centroid* baru yang didapatkan, selanjutnya akan dilakukan kembali perhitungan yang sama hingga tidak ada lagi perubahan *cluster* yang terjadi. Berikut ini tabel hasil perhitungan pada iterasi ke-5.

Tabel 7. Perhitungan Iterasi Ke-5

No	Nama Menu	C0	C1	C2	Minimum	Jarak Terdekat
1	Kakigori 2	0,340	0,877	1,128	0,340	0
2	Sumoboo Mixed Pudding 5	0,239	0,795	1,092	0,239	0
3	Karagee Don	0,138	0,651	1,067	0,138	0
4	Original Jasmine Tea	1,073	1,071	0,114	0,114	2
5	Tori Popcorn Naked Ramen	0,210	0,842	1,115	0,210	0
6	Nori Fries Barbeque	0,125	0,728	1,069	0,125	0
7	Black Tea	1,093	1,129	0,261	0,261	2
8	Dessert 1	0,157	0,541	1,018	0,157	0
9	Kakigori 1	0,200	0,853	1,128	0,200	0
10	dessert 5	0,061	0,710	1,072	0,061	0
11	Air Mineral	1,314	1,283	0,669	0,669	2
12	Tori Naked Ramen	0,453	1,005	1,194	0,453	0
13	Cireng Rujak	0,283	0,445	1,005	0,283	0
14	Kiwi Juice Yakult	1,036	1,111	0,136	0,136	2
15	Nutella Bomb Ball	0,443	0,527	1,035	0,443	0
16	Yuzu Juice Yakult	1,036	1,072	0,077	0,077	2
17	barbeque Fries	0,098	0,654	1,045	0,098	0
18	Spicy Tori Popcron	0,232	0,875	1,144	0,232	0
...
73	Green Tea Mochi	0,645	0,025	1,057	0,025	1

Hasil dari perhitungan iterasi ke-4 dan ke-5 ternyata tidak terdapat perubahan pada *cluster* maupun *centroid*, maka perhitungan akan dihentikan. Hasil dari perhitungan manual didapatkan *cluster* ke-1(C0) tingkat penjualan tinggi sebanyak 34 menu, *cluster* ke-2(C1) tingkat penjualan sedang sebanyak 14 menu, dan *cluster* ke-3(C2) tingkat penjualan rendah sebanyak 25 menu.

D. Penerapan Dengan RapidMiner

Pada tahap ini akan membahas hasil dari penerapan RapidMiner dalam mengelompokkan tingkat penjualan pada Restoran Sumoboo sebagai pendukung dari hasil perhitungan manual pada algoritma *K-Means* yang telah di bahas sebelumnya. Data yang digunakan merupakan data penjualan di Restoran Sumoboo pada november 2023-april 2024 dalam bentuk excel.

Penelitian yang dilakukan ini, akan mengimplementasikan algoritma *K-Means* menggunakan *tools RapidMiner*, lalu akan dilakukan evaluasi dengan uji validasi *clustering* yaitu *Daives Bouldin Index* (DBI) untuk mengetahui cluster terbaik.

Cluster Model

```
Cluster 0: 34 items
Cluster 1: 14 items
Cluster 2: 25 items
Total number of items: 73
```

Gambar 3. Hasil Cluster Model

Berdasarkan gambar diatas *cluster* model menghasilkan 3 *cluster* yaitu, *Cluster* ke 1 (C0) tingkat penjualan tinggi sebanyak 34 menu yaitu, Kakigori 2, Sumoboo Mixed Pudding 5, Karagee Don, Tori Popcorn Naked Ramen, Nori Fries Barbeque, Dessert 1, Kakigori 1, Dessert 5, Tori Naked Ramen, Cireng Rujak, Nutella Bomb

Ball, Barbeque Fries, Spicy Tori Popcorn, Grass Jelly 6, Kakigori 3, Spicy Tori Miso Ramen, Sumoboo Mixed Pudding 4, Chiken Chop On Rice, Tori Popcorn, Calamari Furai, Tori Miso Ramen, Tori Shoyu Ramen, Sumoboo Dessert 2, Sumoboo Dessert 3, Sumoboo Dessert 4, Grass Jelly 1, Grass Jelly 2, Grass Jelly 3, Grass Jelly 4, Grass Jelly 5, Mixed Pudding 1, Mixed Pudding 2, Mixed Pudding 3, dan Mixed Pudding 5. *Cluster 2 (C1)* tingkat penjualan sedang sebanyak 14 menu yaitu, Ice Cream (Vanilla), Iced Nutella, Strawberry Smoothies, Fruity Mochi, Bomb Ball, Eeg Pudding, Milk Pudding, Taro Pudding, Matcha Pudding, Rea Bean, Big Boba, Nata De Coco, Taro Paste, dan Green Tea Mochi. *Cluster 3 (C2)* tingkat penjualan rendah sebanyak 25 menu yaitu, Original Jamin Tea, Black Tea, Air Mineral, Kiwi Juice Yakult, Yuzu Juice Yakult, Oolong Tea Original, Black Lychee Tea, Lychee Oolong Milk Tea, Taro Milk Tea, Cappucino Latte, Lychee Fruit Tea, Milk and Grass Jelly, Peach Fruit Tea, Kiwi Ice Blended, Peach Juice Yakult, Lemon Tea, Black Milk Tea, Black Peach Tea, Oolong Milk Tea, Taro Milkshake, Latte Shake, Kiwi Fruit Tea, Strawberry Ice Blended, Lemon Jasmine Tea, dan Orange Juice Yakult.

PerformanceVector

```
PerformanceVector:
Avg. within centroid distance: 0.016
Avg. within centroid distance_cluster_0: 0.019
Avg. within centroid distance_cluster_1: 0.014
Avg. within centroid distance_cluster_2: 0.013
Davies Bouldin: 0.174
```

Gambar 4. Hasil *PerformanceVector*

Dari operator *cluster distance performance* yang dilakukan sehingga mendapatkan hasil nilai *Avarage Within Centroid Distance* yang mengukur seberapa dekat data dalam setiap *cluster* dengan pusat *cluster (centroid)*. Semakin kecil nilai yang didapatkan maka semakin baik. Hasil dari ke 3 *cluster* yang telah di proses yaitu, $C0=0.019$, $C1=0.014$, $C2=0.013$, dan dari hasil *performance* terdapat nilai *Davies Bouldin* yaitu 0.174. Semakin rendah nilai *Davies Bouldin*, maka semakin baik kualitas klasterisasi, karena menunjukkan bahwa *cluster-cluster* saling berbeda secara signifikan.

KESIMPULAN

Pada penelitian ini dengan memanfaatkan metode klasterisasi algoritma *K-Means* secara efisien, hasil pengelompokan yang diperoleh menjadi lebih tepat dan dapat mengkategorikan tingkat penjualan ke dalam 3 kelompok, yaitu tingkat penjualan tinggi, sedang, dan rendah. 3 *cluster* tersebut terdiri dari, *Cluster* ke 1 ($C0$) tingkat penjualan tinggi sebanyak 34 menu. *Cluster 2 (C1)* tingkat penjualan sedang sebanyak 14 menu. *Cluster 3 (C2)* tingkat penjualan rendah sebanyak 25 menu. Hasil nilai *Avarage Within Centroid Distance* dari ke 3 *cluster* yang telah di proses menggunakan *tools RapidMiner* yaitu, $C0 = 0.019$, $C1 = 0.014$, $C2 = 0.013$, dan dari hasil *performance* terdapat nilai *Davies Bouldin* yaitu 0.174.

Berdasarkan hasil analisa tingkat penjualan makanan dan minuman pada Restoran Sumooboo dengan klasterisasi menggunakan algoritma *K-Means*, maka penulis dapat menarik kesimpulan, sebagai berikut: dengan menggunakan algoritma *K-Means*, menu di Restoran Sumooboo berhasil dikelompokkan berdasarkan tingkat penjualannya. Pengelompokan ini membantu manajemen restoran dalam mengenali menu-menu dengan tingkat penjualan tinggi, sedang, dan rendah, sehingga memungkinkan restoran untuk membuat keputusan yang lebih akurat mengenai strategi menu, penerapan data mining dengan algoritma *K-Means* menunjukkan potensi peningkatan pendapatan yang signifikan. Dengan mengidentifikasi pola penjualan dan preferensi pelanggan, restoran dapat memperbaiki strategi pemasaran dan promosi, yang pada akhirnya akan meningkatkan efisiensi oprasional dan keuntungan, penelitian ini memberikan pemahaman yang lebih dalam tentang pola penjualan di Restoran Sumooboo. Dengan mengidentifikasi menu-menu yang paling diminati oleh pelanggan, restoran dapat menyesuaikan strategi penjualan untuk lebih memenuhi kebutuhan pelanggan. Dari penjelasan diatas, penelitian ini menunjukkan bahwa menggunakan algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan data penjualan memberikan informasi berharga bagi manajemen Restoran Sumooboo. Sehingga informasi ini dapat membantu dalam meningkatkan menu, strategi pemasaran, dan pemahaman tentang keinginan pelanggan. Harapannya hal ini akan berkontribusi pada peningkatan penjualan dan kepuasan pelanggan.

REFERENSI

- Alghifari, F., & Juardi, D. (2021). Penerapan Data Mining Pada Penjualan Makanan Dan Minuman Menggunakan Metode Algoritma Naïve Bayes. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 9(02), 75–81. <https://doi.org/10.33884/jif.v9i02.3755>
- Cetom, U. U., Fahrizal, F., Irawan, B., & Bahtiar, A. (2024). *ANALISIS PRODUK TERLARIS DAN PENGUJIAN*

K-MEANS. 8(3), 3055–3061.

- Dwi Lestari, P., & Mulyawan, M. (2023). Datamining Pada Penjualan Air Bersih Di Spam Akidah Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Menggunakan Rapidminer. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 412–416. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6315>
- Kristianto, W. W. (2022). Penerapan Data Mining Pada Penjualan Produk Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Toko Sepatu Kakikaki). *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi (JUKANTI)*, 5(2), 90–98. <https://doi.org/10.37792/jukanti.v5i2.547>
- Maulani, F. N., & Najibullah, N. (2022). Analisis Strategi Pemasaran Restoran Simpang Raya Cempaka Putih. *Jurnal Tadbir Peradaban*, 2(3), 170–184. <https://doi.org/10.55182/jtp.v2i3.188>
- Padli, M., Yasir, A., & Hasugian, B. S. (2023). Penerapan Data Mining Pada Menu Makanan Dan Minuman Kelompok Berdasarkan Tingkat Penjualan Menggunakan K-Means. *Device : Journal of Information System, Computer Science and Information Technology*, 4(2), 182–191. <https://doi.org/10.46576/device.v4i2.4063>
- Purnama, C., Witanti, W., & Nurul Sabrina, P. (2022). Klasterisasi Penjualan Pakaian untuk Meningkatkan Strategi Penjualan Barang Menggunakan K-Means. *Journal of Information Technology*, 4(1), 35–38. <https://doi.org/10.47292/joint.v4i1.79>
- Rohmah, A., Sembiring, F., & Erfina, A. (2021). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Analysis untuk Menentukan Hambatan Pembelajaran Daring (Studi Kasus: SMK Yaspim Gegerbitung). *Seminar Nasional Sistem Informasi Dan Manajemen Informatika*, 290–298. <https://sismatik.nusaputra.ac.id/index.php/sismatik/article/view/32>
- Triyandana, G., Putri, L. A., & Umaidah, Y. (2022). Penerapan Data Mining Pengelompokan Menu Makanan dan Minuman Berdasarkan Tingkat Penjualan Menggunakan Metode K-Means. *Journal of Applied Informatics and Computing*, 6(1), 40–46. <https://doi.org/10.30871/jaic.v6i1.3824>
- Winarta, A., & Kurniawan, W. J. (2021). Optimasi Cluster K-Means Menggunakan Metode Elbow Pada Data Pengguna Narkoba Dengan Pemrograman Python. *JTIK (Jurnal Teknik Informatika Kaputama)*, 5(1), 113–119. <https://doi.org/10.59697/jtik.v5i1.593>