

## PENERAPAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK ANALISIS POLA PENJUALAN TOKO KUE DENGAN RAPIDMINER

Putri Suci Guntari<sup>1</sup>, Sella Jofilla<sup>2</sup>, Mariana Febri Valentina<sup>3</sup>, Pujiyanto<sup>4</sup>, Abdul Gani<sup>5</sup>, Ecsa Triyadi Ramadon<sup>6</sup>, M. Ammar Albarra<sup>7</sup>

<sup>1-6</sup> Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Muhammadiyah Metro

Jl. Gatot Subroto No. 100, Yosodadi, Metro Timur, Kota Metro -Lampung

<sup>1</sup> [putrisuci7778@gmail.com](mailto:putrisuci7778@gmail.com), <sup>2</sup> [sellajofilla@gmail.com](mailto:sellajofilla@gmail.com), <sup>3</sup> [marianatina115@gmail.com](mailto:marianatina115@gmail.com),  
<sup>4</sup> [sipuji.com@gmail.com](mailto:sipuji.com@gmail.com), <sup>5</sup> [abdulghanisajalah@gmail.com](mailto:abdulghanisajalah@gmail.com),  
<sup>6</sup> [ecsatriyadi ramadon@gmail.com](mailto:ecsatriyadi ramadon@gmail.com), <sup>7</sup> [ammaralbarra59@gmail.com](mailto:ammaralbarra59@gmail.com)

**Abstrak** : Penetapan harga yang optimal telah menjadi prioritas utama untuk toko kue dalam rangka mengembangkan strategi bisnis yang toko. untuk mengembangkan strategi bisnis yang efektif . Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola penjualan di toko kue menggunakan algoritma K-Means Clustering. Data penjualan terdiri dari lima jenis produk utama, yaitu Vanilla Cupcakes, Chocolate Cupcakes, Red Velvet Cupcakes, Matcha Cupcakes, dan Banana Cupcakes, dikumpulkan dan dianalisis menggunakan RapidMiner. Proses klasifikasi dilakukan melalui iterasi untuk mendapatkan centroid yang tepat dan mengalokasikan hari berdasarkan volume penjualan, melalui iterasi untuk mendapatkan centroid yang tepat dan mengalokasikan hari berdasarkan volume penjualan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat dua kategori utama: kategori dengan tingkat permintaan tinggi dan rendah. Studi menyimpulkan bahwa ini K-Means Clustering adalah metode yang efektif untuk yang untuk mengidentifikasi pola penjualan dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

**Kata Kunci** : *K-Means Clustering*, Pola Penjualan, RapidMiner, Toko Kue.

**Abstract:** *Determining optimal pricing has become a top priority for the bakery to develop an effective business strategy. This study aims to analyze sales patterns at the bakery using the K-Means Clustering algorithm. Sales data, consisting of five main product types—Vanilla Cupcakes, Chocolate Cupcakes, Red Velvet Cupcakes, Matcha Cupcakes, and Banana Cupcakes was collected and analyzed using RapidMiner. The classification process involved iterative steps to determine accurate centroids and allocate days based on sales volume. The results revealed two primary categories: high-demand and low-demand products. The study concludes that K-Means Clustering is an effective method for identifying sales patterns and supporting data-driven decision-making.*

**Keywords:** *K-Means Clustering, Sales Patterns, RapidMiner, Bakery.*

### PENDAHULUAN

Dalam beberapa tahun terakhir, industri kuliner telah mengalami perkembangan yang pesat, terutama dalam hal penjualan makanan ringan seperti cupcakes (Kotler, 2016). Toko-toko cupcake telah

bermunculan di berbagai kota, dan persaingan di antara mereka semakin ketat (Hsu, 2017). Salah satunya berada di daerah yang berlokasi di Jl. Kartokaryo Desa Sidomukti, Kecamatan Sekampung. Oleh karena itu, penting bagi toko-toko

cupcake untuk memahami pola penjualan mereka dan mengidentifikasi hari-hari yang memiliki penjualan tinggi dan rendah.

Salah satu cara untuk memahami pola penjualan adalah dengan menggunakan metode K-Means Clustering, yang merupakan salah satu algoritma pembelajaran mesin yang paling populer digunakan dalam analisis data (MacQueen, 1967). Metode ini dapat membantu mengelompokkan data penjualan berdasarkan hari-hari tertentu, sehingga dapat diketahui hari mana penjualannya tinggi dan hari mana penjualannya rendah (Hartigan & Wong, 1979).

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem yang dapat mengelompokkan hari-hari berdasarkan penjualan cupcake menggunakan metode K-Means Clustering. Dengan demikian, toko-toko cupcake dapat memahami pola penjualan mereka dan membuat keputusan yang lebih tepat dalam meningkatkan penjualan.

Penelitian ini juga akan membahas tentang teori-teori yang relevan dengan pengembangan sistem, seperti konsep K-Means Clustering dan penggunaannya dalam analisis data (Jain & Dubes, 1988). Selain itu, penelitian ini juga akan membahas tentang pengembangan sistem yang telah dilakukan sebelumnya dan bagaimana penelitian ini dapat memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu komputer.

## **KAJIAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI**

### **DEFINISI DATA MINING**

Data mining adalah proses pengumpulan, pengolahan, dan analisis data dalam jumlah besar untuk menemukan pola,

hubungan, dan pengetahuan yang tidak diketahui sebelumnya. Proses ini melibatkan penggunaan teknik statistik, matematika, dan komputasi untuk mengidentifikasi tren, prediksi, dan klasifikasi data. Data mining dapat digunakan dalam berbagai bidang, seperti bisnis, kesehatan, pendidikan, dan pemerintahan, untuk membuat keputusan yang lebih baik dan meningkatkan efisiensi. Dalam prosesnya, data mining melibatkan beberapa tahap, yaitu pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, dan interpretasi hasil, sehingga dapat menghasilkan informasi yang akurat dan berguna. (Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012)).

### **DEFINISI CLUSTERING**

Clustering adalah suatu teknik analisis data yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek yang memiliki karakteristik serupa ke dalam kelompok-kelompok yang lebih kecil dan homogen. Tujuan dari clustering adalah untuk mengidentifikasi pola-pola dan hubungan antara objek-objek yang tidak dapat dilihat secara langsung, sehingga dapat membantu dalam pengambilan keputusan dan pengembangan strategi bisnis. Clustering dapat digunakan dalam berbagai bidang, seperti pemasaran, keuangan, dan ilmu pengetahuan. (Jain, A. K., & Dubes, R. C. (1988). Algorithms for Clustering Data).

### **DEFINISI ALGORITMA K-MEANS**

Algoritma K-Means adalah suatu teknik clustering yang digunakan untuk mengelompokkan objek-objek ke dalam K kelompok yang berbeda berdasarkan karakteristik yang serupa. Algoritma ini bekerja dengan cara memilih K titik awal sebagai pusat cluster, kemudian menghitung jarak antara setiap objek dengan pusat cluster terdekat dan mengelompokkan objek tersebut ke dalam

cluster yang paling dekat. Proses ini diulang secara iteratif hingga pusat cluster tidak berubah lagi, sehingga objek-objek yang memiliki karakteristik serupa dapat dikelompokkan ke dalam cluster yang sama. (MacQueen, J. (1967). *Some Methods for Classification and Analysis of Multivariate Observations. Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, 1, 281-297.)

Berikut ini adalah langkah-langkah algoritma K-Means:

1. Tentukan K sebagai jumlah cluster yang dibentuk.
2. Tentukan pusat (centroid) cluster awal, digunakan rumus sebagai berikut

$$C_i = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M X_j$$

Keterangan :

$C_i$  = *centeroid* pada *cluster*

$X_j$  = objek ke-j

$M$  = banyaknya objek/jumlah objek yang menjadi anggota *cluster*

Untuk mengukur jarak antar data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian Distance*. Dengan rumus sebagai berikut:

$$D(x_2, x_1) = ||x_2 - x_1||_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^p |x_2 - x_{1j}|^2}$$

Keterangan :

$x_2$  : data

$x_1$  : titik pusat (*centeroid*)

$D(x_2, x_1)$  : *Euclidian Distance* yaitu jarak antara data  $x_2$  dan  $x_1$

## DEFINISI CUPCAKE

Cupcake adalah suatu jenis kue yang berukuran kecil dan dibuat dalam cangkir atau wadah kecil, biasanya memiliki diameter sekitar 5-7 cm. Cupcake memiliki tekstur yang lembut dan ringan, dengan rasa yang manis dan lezat. Cupcake dapat dibuat dengan berbagai variasi rasa dan dekorasi, seperti coklat, vanilla, strawberry, dan lain-lain. Cupcake sering disajikan

sebagai hidangan penutup atau sebagai camilan yang lezat dan mudah dinikmati. (Smith, A. F. (2013). *The Oxford Companion to American Food and Drink*. Oxford University Press)

## DEFINISI MICROSOFT EXCEL

Microsoft Excel adalah suatu perangkat lunak pengolah angka yang dikembangkan oleh Microsoft Corporation, yang digunakan untuk mengolah dan menganalisis data numerik dan tekstual dalam bentuk tabel dan grafik. Excel memungkinkan pengguna untuk membuat, mengedit, dan menganalisis data dengan menggunakan berbagai fungsi dan formula, serta dapat digunakan untuk membuat laporan, grafik, dan presentasi. Excel juga memiliki kemampuan untuk menghubungkan dengan sumber data lainnya, seperti database dan file teks, sehingga dapat digunakan untuk mengolah data yang kompleks. (Shelly, G. B., & Cashman, T. J. (2013). *Microsoft Office 2013*).

## DEFINISI RAPIDMINER

Redminer adalah suatu perangkat lunak manajemen proyek yang digunakan untuk mengelola dan memantau proyek-proyek yang kompleks. Redminer memungkinkan pengguna untuk membuat dan mengelola proyek, mengatur tugas dan deadline, serta memantau kemajuan proyek. Perangkat lunak ini juga memiliki fitur-fitur seperti pengelolaan waktu, pengelolaan sumber daya, dan pengelolaan biaya, sehingga dapat membantu tim proyek untuk bekerja lebih efisien dan efektif. (Kholifa, Nur, Nana Suarna, and Willy Prihartono. "Analisis Data Transaksi Kue Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada Toko Rafa Cake." *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 7.6 (2023): 3449-3457)

## METODE

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan dua metode yaitu penelitian kualitatif dan kuantitatif dengan penerapan algoritma *K-Means*. Pendekatan kualitatif digunakan untuk memahami proses pengelolaan proyek dengan menggunakan perangkat lunak Redminer, sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk menganalisis data numerik yang terkait dengan penggunaan perangkat lunak tersebut.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penjualan cupcake dikumpulkan selama periode satu minggu, mencakup jumlah penjualan harian.

**Tabel 1 Data Cupcake**

Hari	Vanilla Cupcakes	Chocolate Cupcakes	Red Velvet Cupcakes	Matcha Cupcakes	Banana Cupcakes
Senin	23	2	2	0	0
Selasa	36	27	23	14	13
Rabu	70	47	35	23	24
Kamis	54	40	32	34	36
Jumat	77	48	36	28	32
Sabtu	80	56	50	40	48
Minggu	96	99	76	71	81

Berikut ini adalah langkah-langkah penyelesaiannya yaitu :

### 1. Menentukan pusat *centroid* awal

*Centroid* akan dibagi menjadi dua kelompok. Penentuan *centroid* awal dilakukan dengan mengacak (random) data yang sudah ada di dataset.

**Tabel 2 Centroid awal**

C1	70	47	35	23	24
C2	80	56	50	40	48

### 2. Perhitungan jarak dengan pusat *cluster*

$$D(x_2, x_1) = ||x_2 - x_1||_2 = \sqrt{\sum_{j=1}^p |x_2 - x_{1j}|^2}$$

Perhitungan jarak dari data ke-1 terhadap pusat *centroid* adalah :

$$D(1,1) = \sqrt{(23-70)^2 + (2-47)^2 + (2-35)^2 + (0-23)^2 + (0-23)^2} = 80.17480901$$

$$D(1,2) = \sqrt{(23-80)^2 + (2-56)^2 + (2-50)^2 + (0-40)^2 + (0-48)^2} = 111.234$$

**Gambar 1. Perhitungan jarak dari data ke-1 terhadap pusat *centroid***

Perhitungan akan dilakukan kembali menggunakan data dari hari Selasa hingga hari Minggu. Hasil dari perhitungan ini akan menunjukkan jarak setiap data terhadap pusat *centroid* baru sebagai berikut :

Hari	Vanilla Cupcakes	Chocolate Cupcakes	Red Velvet Cupcakes	Matcha Cupcakes	Banana Cupcakes	C1	C2	Nilai JT	Kelas
Senin	23	2	2	0	0	80.17480901	111.234	80.17480901	C1
Selasa	36	27	23	14	13	43.61192497	73.53231	43.61192497	C1
Rabu	70	47	35	23	24	0	35.65109	0	C1
Kamis	54	40	32	34	36	24.06241883	37.89459	24.06241883	C1
Jumat	77	48	36	28	32	11.83215957	25.86503	11.83215957	C1
Sabtu	80	56	50	40	48	35.65108694	0	0	C2
Minggu	96	99	76	71	81	103.024269	69.5054	69.50539547	C2

**Gambar 2. Hasil perhitungan jarak terhadap *cluster***

### 3. Pembaruan *centroid*

Langkah berikutnya adalah menghitung *centroid* yang baru dengan cara menghitung rata-rata nilai pada setiap *cluster*.

**Tabel 3 Centroid pembaruan**

C1	52	32.8	25.6	19.8	21
C2	88	77.5	63	55.5	64.5

### 4. Perhitungan jarak dengan pusat *cluster* yang baru

Hari	Vanilla Cupcakes	Chocolate Cupcakes	Red Velvet Cupcakes	Matcha Cupcakes	Banana Cupcakes	c1	c2	jarak terdekat	kelas
Senin	23	2	2	0	0	56.38829666	144.5225	56.38829666	C1
Selasa	36	27	23	14	13	19.8504408	105.9658	19.8504408	C1
Rabu	70	47	35	23	24	25.16426037	68.80952	25.16426037	C1
Kamis	54	40	32	34	36	22.87881116	69.26579	22.87881116	C1
Jumat	77	48	36	28	32	33.94760669	59.43694	33.94760669	C1
Sabtu	80	56	50	40	48	55.2687971	34.7527	34.75269714	C2
Minggu	96	99	76	71	81	122.8008143	34.7527	34.75269714	C2

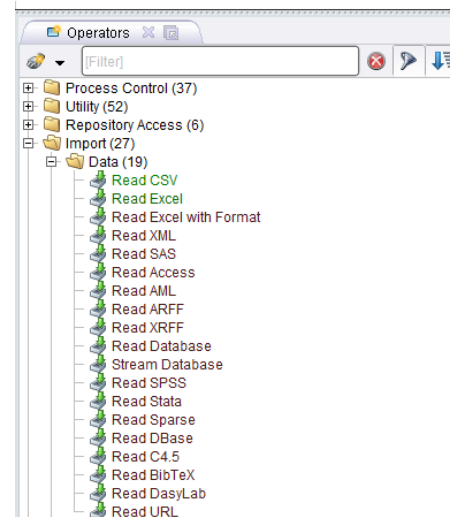
**Gambar 3. Hasil perhitungan jarak terhadap cluster yang baru**

Oleh karena itu, setelah melakukan analisis yang mendalam dan mempertimbangkan berbagai faktor yang terlibat, kami dapat dengan tegas menyimpulkan bahwa proses perhitungan yang telah dilakukan selama ini telah mencapai tahap akhir yang diharapkan. Hal ini semakin diperkuat oleh fakta bahwa hasil yang diperoleh dari iterasi pertama dan kedua telah menunjukkan kesamaan yang signifikan, yang menunjukkan konsistensi dan keakuratan dalam metode yang kami gunakan.

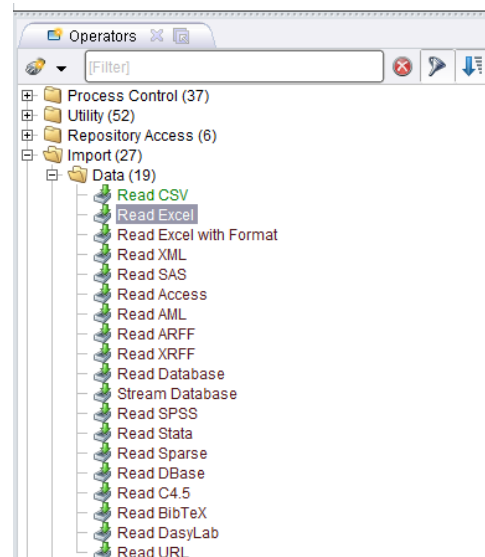
## HASIL

### 1. Pembentukan model

Pemodelan dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi RapidMiner sebagai alat utama. Proses ini dimulai dengan pengambilan data pelatihan yang telah disiapkan sebelumnya. Langkah pertama yang perlu dilakukan adalah dengan mengklik kanan pada area layar main process, kemudian memilih opsi New Operator. Setelah itu, lanjutkan dengan memilih Import, diikuti oleh Data, dan terakhir pilih Read Excel, mengingat bahwa data pelatihan yang telah dikumpulkan disimpan dalam format file Excel. Proses ini juga dapat dilihat secara jelas pada Gambar 5. Selain itu, tahap awal pengambilan data pelatihan juga dapat dilakukan melalui operator view, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



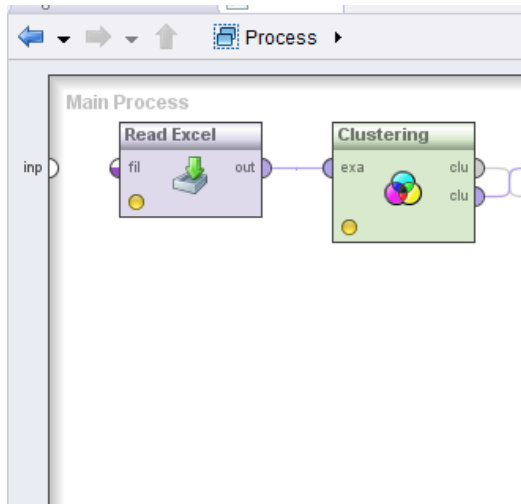
**Gambar 4. Cara 1 Menambahkan Operator Read Excel**



**Gambar 5. Cara 2 Menambahkan Operator Read Excel**

### 2. Pemilihan file

Setelah menambahkan operator *Read Excel*, langkah selanjutnya adalah memilih file Excel yang berisi data pelatihan yang akan digunakan. Untuk melakukannya, klik tombol *Import Configuration Wizard*, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6, kemudian pilih file Excel yang diinginkan. Setelah memilih file, akan ada beberapa langkah yang perlu dilalui, yaitu memilih data, melakukan anotasi, dan menentukan

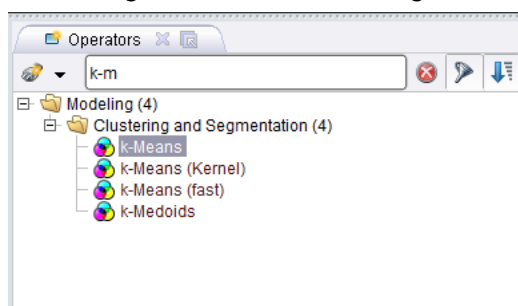


atribut data. Karena data yang digunakan sudah sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan, maka tidak diperlukan pengaturan khusus pada setiap langkah tersebut.

**Gambar 6. Pemilihan File Data Training**

3. Pemilihan *Clustering K-Means*

Setelah menambahkan operator *Read Excel*, langkah berikutnya adalah menambahkan operator *K-means*. Operator ini termasuk dalam kategori *Clustering and Segmentation*,



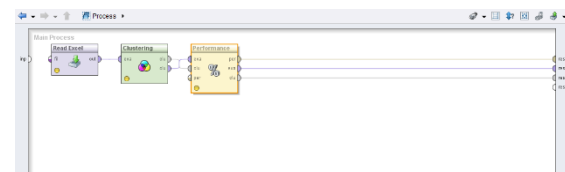
sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 7. Setelah operator *K-means* ditambahkan, langkah selanjutnya adalah menghubungkannya dengan socket "tra" pada operator *K-means* dan socket "out" pada operator *Read Excel*. Selanjutnya, sambungkan socket "mod" pada operator *K-means* dengan socket "res" untuk menampilkan model yang dihasilkan, seperti yang terlihat pada Gambar 8.

**Gambar 7. Lokasi Operator K-Means**

**Gambar 8. Pembentukan Model K-Means**

4. Pemilihan *Cluster Distance Performance*

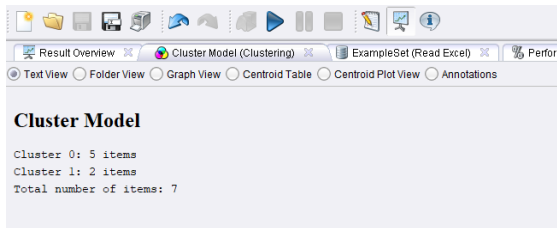
Setelah menambahkan *clustering* langkah berikutnya adalah menambahkan *Cluster Distance Performance*. Operator ini termasuk dalam kategori *Clustering*, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 9.



**Gambar 9. Pembentukan Model Cluster Distance Performance**

5. Tampilan hasil

Operator *K-Means* menggunakan kriteria Metode *Elbow* untuk pemilihan model. Metode *Elbow* adalah teknik yang digunakan untuk menentukan jumlah cluster yang optimal dalam algoritma *K-Means*. Metode ini berfungsi dengan memutar hubungan antara jumlah cluster dan total *Within-Cluster Sum of Squares (WCSS)*, yaitu jumlah kuadrat dari jarak antara setiap titik data dengan pusat cluster. Apabila proses yang ditunjukkan pada Gambar 9 di atas dijalankan, maka akan ditampilkan model dari data pelatihan tersebut. Model *K-Means* yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 10.



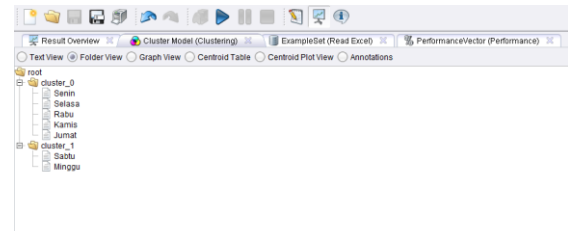
**Gambar 10. Model K-Means**

Gambar 11 menunjukkan hasil penerapan algoritma K-Means clustering pada data penjualan cupcake selama satu minggu. Proses clustering ini menghasilkan dua kelompok atau cluster yang berbeda berdasarkan pola penjualan yang teridentifikasi. Cluster\_0 mencakup hari Senin hingga Jumat, yang menunjukkan pola penjualan yang lebih rendah pada hari-hari tersebut. Penurunan penjualan di hari-hari ini mungkin disebabkan oleh rendahnya permintaan pelanggan atau kebiasaan konsumen yang cenderung menunda pembelian hingga akhir pekan.

Di sisi lain, Cluster\_1 terdiri dari hari Sabtu dan Minggu, yang menunjukkan tingkat penjualan yang lebih tinggi dibandingkan dengan hari-hari lainnya. Meningkatnya penjualan pada akhir pekan kemungkinan disebabkan oleh meningkatnya minat pelanggan untuk membeli cupcake sebagai bagian dari kegiatan bersantai, berkumpul dengan keluarga, atau untuk acara-acara tertentu yang lebih sering diadakan pada akhir pekan.

Selain itu, penting untuk dicatat bahwa terdapat perbedaan dalam penamaan cluster antara platform RapidMiner dan Microsoft Excel. Dalam hasil clustering di RapidMiner, Cluster\_0 yang berisi hari-hari dengan penjualan rendah (Senin hingga Jumat) memiliki kesamaan dengan Cluster\_1 di Microsoft Excel. Sebaliknya, Cluster\_1 di RapidMiner, yang mencakup hari-hari dengan penjualan tinggi (Sabtu

dan Minggu), setara dengan Cluster\_2 di Microsoft Excel. Perbedaan penamaan ini bersifat teknis dan tidak mempengaruhi hasil akhir, karena algoritma hanya bertugas mengelompokkan data berdasarkan pola, sementara penamaan cluster dapat bervariasi tergantung pada implementasi perangkat lunak yang



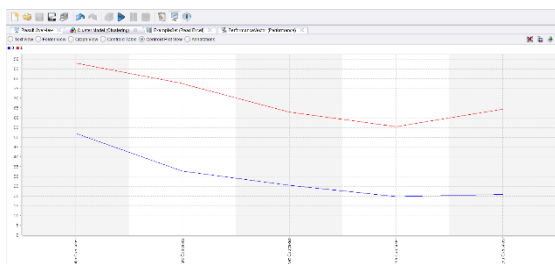
digunakan.

Hasil clustering ini memberikan gambaran yang jelas tentang pola penjualan cupcake selama satu minggu, di mana algoritma K-Means berhasil membagi hari-hari tersebut ke dalam dua kelompok utama berdasarkan volume penjualan.

**Gambar 11. Tampilan folder view**

Gambar 12 menyajikan hasil visualisasi analisis pola penjualan berbagai jenis cupcake yang diperoleh melalui proses clustering menggunakan algoritma K-Means pada platform analisis data RapidMiner. Visualisasi ini bertujuan untuk menunjukkan pembagian data penjualan ke dalam dua kelompok atau cluster berdasarkan pola yang terdeteksi oleh algoritma. Setiap cluster dipilih oleh warna garis yang berbeda: garis merah untuk Cluster\_1 dan garis biru untuk Cluster\_0, sehingga memudahkan komunikasi antara kedua kelompok tersebut.

Grafik ini menganalisis empat jenis cupcake dalam dataset, yaitu Vanilla Cupcakes, Chocolate Cupcakes, Red Velvet Cupcakes, dan Banana Cupcakes. Dengan demikian, visualisasi ini memberikan gambaran yang jelas mengenai variasi kinerja penjualan masing-masing jenis cupcake di antara kedua cluster. Informasi ini dapat digunakan sebagai dasar untuk menarik kesimpulan tentang tren penjualan pada periode tertentu, termasuk perbedaan antara hari dengan penjualan tinggi dan rendah.



**Gambar 12. Tampilan centroid plot view**

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa penerapan algoritma K-Means Clustering telah berhasil dalam mengidentifikasi dan menganalisis pola penjualan cupcake di sebuah toko kue. Melalui penggunaan platform analisis data RapidMiner, hasil clustering menunjukkan pembagian hari-hari dalam seminggu menjadi dua kelompok utama berdasarkan volume penjualan. Cluster\_0 terdiri dari hari-hari dengan penjualan rendah, yaitu dari Senin hingga Jumat, sedangkan Cluster\_1 mencakup hari-hari dengan penjualan tinggi, yaitu Sabtu dan Minggu.

Meskipun terdapat perbedaan dalam penamaan cluster antara RapidMiner dan Microsoft Excel di mana Cluster\_0 di RapidMiner setara dengan Cluster\_1 di Excel dan sebaliknya perbedaan ini bersifat teknis dan tidak mempengaruhi

substansi hasil analisis. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma K-Means berfungsi secara efektif dalam mengelompokkan data berdasarkan pola yang terdeteksi, terlepas dari variasi dalam penamaan yang digunakan oleh masing-masing perangkat lunak.

Visualisasi hasil analisis yang disajikan dalam bentuk grafik memberikan gambaran yang jelas mengenai variasi kinerja penjualan dari empat jenis cupcake yang dianalisis, yaitu Vanilla Cupcakes, Chocolate Cupcakes, Red Velvet Cupcakes, dan Banana Cupcakes. Dengan menggunakan warna garis yang berbeda untuk masing-masing cluster—garis merah untuk Cluster\_1 dan garis biru untuk Cluster\_0—visualisasi ini memudahkan pemahaman dan komunikasi mengenai perbedaan penjualan antara kedua kelompok tersebut.

Informasi yang diperoleh dari analisis ini sangat berharga bagi pengelola toko kue dalam merancang strategi bisnis yang lebih efektif. Dengan memahami tren penjualan berdasarkan hari, pengelola dapat mengoptimalkan persediaan, merencanakan promosi, dan meningkatkan pengalaman pelanggan. Misalnya, dengan meningkatkan stok cupcake pada akhir pekan atau menawarkan promosi khusus pada hari-hari dengan penjualan rendah, toko kue dapat meningkatkan total penjualan dan menarik lebih banyak pelanggan.

Secara keseluruhan, penelitian ini memberikan wawasan yang mendalam tentang perilaku konsumen dan pola penjualan yang dapat dimanfaatkan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam konteks bisnis. Dengan demikian, hasil analisis ini tidak hanya memberikan kontribusi pada pemahaman akademis

mengenai pola penjualan, tetapi juga memiliki makna praktis yang signifikan bagi pengelolaan usaha kue. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya dan memberikan inspirasi bagi pengembangan strategi pemasaran yang lebih inovatif dalam industri kuliner.

## REFERENSI

- [1] MUTTAQIN, Muhammad Rafi; DEFRIANI, Meriska. Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Topik Skripsi Mahasiswa. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 2020, 12.2: 121-129.
- [2] Dewi, Y. N., Rianto, H., Budihartanti, C., & Fibriany, F. W. (2022). Penerapan Metode K-Means Dalam Menentukan Kelompok Pendalaman Materi Ujian Nasional. *JISAMAR (Journal of Information System, Applied, Management, Accounting and Research)*, 6(1), 26-31.
- [3] Sari, Y. R., Sudewa, A., Lestari, D. A., & Jaya, T. I. (2020). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Kemiskinan Provinsi Banten Menggunakan Rapidminer. *CESS (Journal Comput. Eng. Syst. Sci., vol. 5, no. 2, p. 192, 2020, doi: 10.24114/cess. v5i2. 18519.*
- [4] Sodik, Septian Firman, Wahyu Desena, and Arief Wibowo. "Penerapan Algoritma Stemming Nazief & Adriani Pada Proses Klasterisasi Berita Berdasarkan Tematik Pada Laman (Web) Direktorat Jenderal HAM Menggunakan Rapidminer." *Syntax: Jurnal Informatika* 11.02 (2022): 10-21.
- [5] Prasetyo, V. R., Lazuardi, H., Mulyono, A. A., & Lauw, C. (2021). Penerapan Aplikasi RapidMiner Untuk Prediksi Nilai Tukar Rupiah Terhadap US Dollar Dengan Metode Regresi Linier. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi (TEKNOSI)*, 7(1), 8-17.
- [6] Guntari, PS, Jofilla, S., Valentina, MF, Pujiyanto, ET, Ramadon, ET, Albarra, MA, & Gani, A. (2023). Penerapan Algoritma K-Means Clustering untuk Analisis Pola Penjualan Toko Kue dengan RapidMiner. *JMIK (Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer)*, 4(1), x-xx. doi:10.XXXX/jmik.v4i1.x
- [7] MacQueen, J. (1967). Beberapa Metode untuk Klasifikasi dan Analisis Observasi Multivariat. Dalam *Prosiding Simposium Berkeley Kelima tentang Statistik Matematika dan Probabilitas* (Vol. 1, hlm. 281-297). University of California Press.
- [8] Kholifa, N., Suarna, N., & Prihartono, W. (2023). Analisis Data Transaksi Kue Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada Toko Rafa Cake. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(6), 3449-3457.
- [9] Nofitri, R., & Irawati, N. (2019). Analisis Data Hasil Keuntungan Menggunakan Software Rapidminer. *JURTEKSI (Jurnal teknologi dan sistem informasi)*, 5(2), 199-204.
- [10] Mardalius, "Pemanfaatan Rapid Miner Studio 8.2 Untuk Pengelompokan Data Penjualan Aksesoris Menggunakan Algoritma K-Means," *JURTEKSI*, vol. 4, no. 2, pp. 123- 132, 2018.
- [11] R. W. Sari, A. Wanto dan A. P. Windarto, "Implementasi RapidMiner Dengan Metode K-Means (Study Kasus: Imunisasi Campak Pada Balita Berdasarkan Provinsi)," *Jurnal KOMIK*, vol. 2, no. 1, pp. 224-230, 2018.
- [12] N. Putu, E. Merliana, P. Studi, M. Teknik, F. T. Industri, and U. A. Jaya,

“ANALISA PENENTUAN JUMLAH CLUSTER TERBAIK PADA METODE K-MEANS,” pp. 978–979, 2017.

[13] S. Firman, Slamet Widodo, and Haerani, “Tanggapan Masyarakat Terhadap Bolu Cukke’ Dengan Substitusi Tepung Tempe,” *Sinergitas Multidisiplin Ilmu Pengetah. dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 97–103, 2018.

[14] S. A. Simbolon and K. Sumatupang, “Analisis Proses Produksi Roti Tawar,” *J. Ilmu Komputer, Ekon. dan Manaj.*, vol. 3, no. 2, pp. 2195–2204, 2023

[15] N. F. Adani et al., “Implementasi Data Mining Untuk Pengelompokan Data Penjualan Berdasarkan Pola Pembelian Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Pada Toko Syihan,” *J. Cyber Tech*, vol. x, no. x, pp. 1–11, 2019, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/view/4648%0Ahttps://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jct/article/download/4648/791>

[16] I. Pii, N. Suarna, and N. Rahaningsih, “Penerapan Data Mining Pada Penjualan Produk Pakaian Dameyra Fashion Menggunakan Metode KMeans Clustering,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 423–430, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6336

[17] N. P. Gantara and I. Ali, “Penerapan Metode KMeans Clustering Pada Penjualan Barang Di Sports Station,” *E-Link J. Tek. Elektro dan Inform.*, vol. 18, no. 1, p. 28, 2023, doi: 10.30587/e-link.v18i1.5339.

[18] Y. P. Santoso, M. Marlina, and H. Agung, “Implementasi Metode K-Means Clustering pada Sistem Rekomendasi

Dosen Tetap Berdasarkan Penilaian Dosen,” *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 3, no. 4, p. 228, 2018, doi: 10.32493/informatika.v3i4.2133.

[19] Wakhidah, Nur. “Clustering menggunakan k-means algorithm.” *Jurnal Transformatika* 8.1 (2010): 33-39.

[20] Khormarudin, A. N. (2016). Teknik data mining: Algoritma K-Means clustering. *J. Ilmu Komput*, 1-12.

[21] Setyaningtyas, S., Nugroho, B. I., & Arif, Z. (2022). Tinjauan Pustaka Sistematis: Penerapan Data Mining Teknik Clustering Algoritma K-Means. *Jurnal Teknoif Teknik Informatika Institut Teknologi Padang*, 10(2), 52-61.

[22] Ediyanto, M. N. M., & Satyahadewi, N. (2013). Pengklasifikasian karakteristik dengan metode K-Means cluster analysis. *Bimaster: Buletin Ilmiah Matematika, Statistika dan Terapannya*, 2(02).

[23] Muttaqin, M. R., Hermanto, T. I., & Sunandar, M. A. (2022). Penerapan K-Means Clustering dan Cross-Industry Standard Process For Data Mining (CRISP-DM) untuk Mengelompokan Penjualan Kue. *Komputasi: Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer dan Matematika*, 19(1), 38-53.

[24] Fachriansyah, A., & Bu'ulolo, E. (2023). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Bakery Dan Cake Yang Laris. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(2), 205-2017.

[25] Aulia, S. (2020). Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja). *Djitechno: Jurnal Teknologi Informasi*, 1(1), 1-5.

[26] Hendriyanto, R. Y., & Hiryanto, L. (2023). Penerapan Metode K-Means Clustering Untuk Menentukan Pola Penjualan Kue Pada Alfaza Bakery. *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, 11(2).

[27] Joyendri, A. (2017). Strategi Customer Relationship Management Untuk Meningkatkan Loyalitas Pelanggan Dan Volume Penjualan Menggunakan Teknik Clustering K-Means. *Telematika: Jurnal Informatika dan Teknologi Informasi*, 14(2), 75-82.

[28] Nugraha, M. F., Martano, M., & Hayati, U. (2024). Clustering Data Indonesian Food Delivery Menggunakan Metode K-Means Pada Gofood Product List. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(3), 3484-3492.