Journal of Innovative and Creativity
Journal Homepage: https://joecy.org/index.php/joecy
e-mail: journaljoecy@gmail.com

Faculty of Education
University of Pahlawan Tuanku Tambusai
ISSN 2775-771X (Online)
ISSN 2962-570X (Printed)
6 (2) 2026, Page: 29405-29417

PENERAPAN METODE K-MEANS DAN APRIORI DALAM PENGELOMPOKAN MENU DAN PENENTUAN PAKET PROMOSI DI *COFFEE SHOP* BELAKANG STUDIO

FIRMANSYAH PUTRA[1], DIAN ASMARAJATI[2], RIAN MAHMUDATI[3]

[1,2,3]Universitas Sains Al-Qur'an
Jl. KH. Hasyim Asy'ari Km. 03 Kalibeber
Kec. Mojotengah, Kab. Wonosobo 56351

Email : firmanputra1919@gmail.com

Published: Juni , 2026

ABSTRACT

Many coffee shops already have sales data but have not utilized it optimally. This study aims to develop a data mining–based system to assist in determining promotion strategies and menu bundling based on sales transaction data using the K-Means method and the Apriori algorithm. Two years of data were used for K-Means clustering, resulting in three clusters: low-selling, medium-selling, and best-selling menu categories. Evaluation using the Elbow Method showed an optimal number of clusters (K) of 3, while the Silhouette Score reached 0.7599. Meanwhile, the Apriori algorithm was applied to three months of data with a minimum support of 0.05% and a minimum confidence of 20%, producing six menu bundling recommendations. The results indicate that data mining techniques can help Belakang Studio coffee shop improve its business by supporting data-driven decision-making in promotion strategies and menu bundling, making them more effective and targeted.

Keywords: Apriori Algorithm, Coffee Shop, Data Mining, K-Means Clustering, Menu Bundling,

ABSTRAK

Banyak *coffee shop* telah memiliki data penjualan namun belum memanfaatkannya secara optimal. Penelitian ini bertujuan membangun sistem berbasis data mining untuk membantu menentukan strategi promosi dan bundling menu berdasarkan data transaksi penjualan menggunakan metode K-Means dan algoritma Apriori. Data selama 2 tahun digunakan untuk K-Means yang terbagi menjadi 3 *cluster*, yaitu kurang laku, sedang, dan unggulan. Evaluasi menggunakan Elbow Methode menghasilkan K=3 dan Silhouette Score memperoleh nilai 0.7599. Algoritma Apiori menggunakan data selama 3 bulan dengan minimum *support* 0,05% dan minimum *confidence* 20% menghasilkan 6 rekomendasi bundling menu. Penelitian ini menunjukan bahwa teknik data mining dapat membantu *coffee shop* Belakang Studio mengembangkan bisnisnya dalam mengambil keputusan strategi promosi dan penentuan bundling menu berdasarkan data sehingga lebih efektif dan tepat sasaran.

Kata Kunci : Apriori , *Coffee Shop* , Data Mining, K-Means, Menu *Bundling*,

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Atibution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit http://creativecommons.org/licenses/by/4.0

PENDAHULUAN

Industri kuliner merupakan salah satu sektor usaha yang mengalami perkembangan sangat pesat, usaha penyediaan makanan dan minuman di Indonesia pada tahun 2023 berjumlah 4,85 juta usaha, meningkat sekitar 21,13 persen dibanding tahun 2016 sebesar 4,01 juta usaha [1].

Perkembangan ini merambah ke sektor *coffee shop* yang tidak hanya terjadi di kota-kota besar, tetapi juga merambah ke daerah kabupaten, termasuk Kabupaten Wonosobo [2]. Hal tersebut membuat persaingan bisnis semakin ketat, sehingga para pelaku usaha dituntut untuk menerapkan strategi bisnis yang tepat agar mampu bersaing di era sekarang [3].

Berdasarkan hasil wawancara dengan owner Belakang Studio, diketahui bahwa pihak *coffee shop* pernah melakukan startegi promosi *bundling menu* berdasarkan *feeling* atau perkiraan tanpa didukung analissi data. Namun, strategi tersebut tidak bertahan lama karena tidak memberikan peningkatan penjualan yang signifikan. Kondisi ini mengakibatkan persediaan stok yang kurang efisien dan kurangnya persaingan bisnis. Oleh karena itu owner Belakang Studio membutuhkan suatu sistem berbasis data yang dapat membantu dalam pengelompokan menu dan juga dapat merekomendasikan *bundling menu* agar bisa meningkatkan penjualan dan bersaing dalam segi bisnis.

Pada penelitian yang pernah dilakukan oleh [4] menghasilkan pengelompokan menu di Dpom Coffee menggunakan metode K-Means menjadi 3 *cluster* dengan evaluasi *cluster* menggunakan DBI memperoleh nilai 0,457 menunjukan kualitas *cluster* cukup baik, dengan pengelompokan tersebut pihak Dpom Coffee dapat mengetahui menu menu mana yang perlu dievaluasi maupun menu mana yang perlu dipertahankan.

Penelitian lain [5] melakukan bundling menu menggunakan algoritma apriori studi kasus Kopislahtea menghasilkan kombinasi produk dengan tingkat support dan *confidence* yang tinggi seperti French Fries dan Iced Aren Latte (dengan confidence 36%) serta Chicken Wing Hot Truffle Parmesana dan French Fries (dengan *confidence* 29%)

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan metode K-Means dan algoritma Apriori dalam pengelompokan menu serta penentuan paket promosi pada *Coffee Shop* Belakang Studio.

METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Metode Pengumpulan Data

Sistem Terdapat 3 tahapan pengumpulan data pada penelitian ini yaitu:

a. Pengguanaan Data Sekunder
   Peneliti mengambil data transaksi penjualan pada *coffee shop* Belakang Studio yang selanjutnya diedit menjadi dataset yang sesuai dengan atribut yang telah ditentukan, peneliti mengambil data selama 2 tahun mulai dari Januari 2024 – Desember 2025 untuk K-Means, dan data selama 3 bulan selama Oktober – Desember 2025 untuk Algoritma Apriori.
b. Studi Literatur
   Peneliti menelusuri berbagai sumber seperti jurnal ilmiah, artikel, buku dan dokumen terkait dengan Metode K-Means dan Algoritma Apriori untuk memahami teori dasar, metodologi yang sesuai dan studi kasus yang relevan sebagai dasar dalam pembuatan penelitian ini.
c. Wawancara
   Wawancara dibutuhkan untuk menggali informasi terkait *coffee shop* Belakang Studio, hal ini peniliti melakukan wawancara dengan salah satu owner Belakang Studio yaitu Mas Faruq yang mengatkan bahwa Belakang Studio membutuhkan sebuah sistem berbasis data untuk mengtahui karakter penjualan menu apakah naik atau turun, dan juga sistem yang dapat memberikan rekomendasi *bundling*

menu, hal ini dibutuhkan agar Belakang Studio dapat meningkatkan penjualannya dan bersaing dalam segi bisnis.

2.2 Preprocessing Data

Tahapan ini dilakukan untuk menyiapkan data sebelum dilakukan analisis lebih lanjut. Data yang digunakan berasal dari data transaksi penjualan Belakang Studio yang awalnya dalam format xlx kemudian dirubah menjadi csv agar mempermudah proses analisis. Data yang telah dipreproses kemudian digunakan dalam dua pendekatan analisis, yaitu *cluster*ing menggunakan K-Means dan asosiasi menggunakan Apriori.

a. Preprocessing untuk K-Means
   Pada tahap ini menggunakan dataset selama 2 tahun yang awalnya terdapat 24 file kemudian digabung menjadi 1 file dataset, data kemudian dilakukan *agregasi* berdasarkan menu untuk memperoleh total penjualan masing-masing menu, setelah itu dilakukan *normalisasi* data untuk menyamakan skala antar atribut sehingga tidak terjadi dominasi nilai tertentu dalam perhitungan jarak. Data yang telah dinormalisasi selanjutnya siap digunakan dalam proses *cluster*ing untuk mengelompokkan menu berdasarkan tingkat penjualannya.
b. Preprocessing untuk Apriori
   Menggunakan data penjualan selama 3 bulan yang kemudian dilakukan pembersihan data dengan menghapus produk yang dibatalkan, kemudian menegelompokkan item berdasarkan nomor struk. Selanjutnya, data diubah ke dalam format tabular biner, di mana setiap kolom merepresentasikan item/menu dan setiap baris merepresentasikan transaksi, dengan nilai 1 menunjukkan item dibeli dan 0 menunjukkan item tidak dibeli.
   Transformasi ini bertujuan untuk memudahkan proses pencarian pola asosiasi antar item menggunakan algoritma Apriori. Data yang telah ditransformasikan kemudian siap digunakan untuk proses pembentukan frequent itemset dan aturan asosiasi.

2.3 *Clustering* Menggunakan K-Means

K-means merupakan salah satu metode yang tergolong non herarki yang akan menggelompokan data dalam satu bentuk *cluster* atau lebih dimana penggelompokkan data berdasarkan karakterisik data yang sama akan dikelompokkan pada satu *cluster* [6]. Metode K-Means bekerja dengan menghitung jarak antara data dengan centroid pada masing-masing cluster. Perhitungan jarak pada penelitian ini menggunakan rumus Euclidean Distance sebagai berikut:

$$d = \sqrt{(x_1 - c_1)^2 + (x_2 - c_2)^2}$$

Keterangan:
x_1 = Jumlah terjual normalisasi
x_2 = Penjualan normalisasi
c_1, c_2 = Nilai *centroid*

Proses *cluster*ing dilakukan menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan data menu berdasarkan tingkat penjualannya. Data yang telah melalui tahap *preprocessing* kemudian digunakan sebagai input dalam proses *cluster*ing. Penentuan jumlah *cluster* optimal dilakukan menggunakan metode Elbow dengan menganalisis nilai inertia pada beberapa variasi jumlah *cluster*. Selanjutnya, kualitas hasil *cluster*ing dievaluasi menggunakan Silhouette Score untuk mengukur tingkat kedekatan data dalam satu *cluster* dan pemisahan antar *cluster*. Setelah jumlah *cluster* optimal diperoleh, algoritma K-Means diterapkan untuk mengelompokkan data sehingga menghasilkan beberapa kelompok menu dengan karakteristik tingkat penjualan yang berbeda.

2.4 Analisis Asosiasi Menggunakan Apriori

Algoritma Apriori dipilih dibandingkan algoritma lainnya karena kemampuannya yang spesifik dalam menemukan *frequent itemset* dan membangun aturan asosiasi dari data transaksi secara efisien [7]. Dalam algoritma Apriori, proses pembentukan aturan asosiasi dilakukan dengan menghitung nilai support, confidence, dan lift untuk mengetahui tingkat keterkaitan antar item dalam transaksi. Adapun rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

Support:

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ yang\ mengandung\ A}{Total\ Transaksi} x100\%$$

Confidence:

$$\textbf{Confidence}\ (\mathbf{B}|\mathbf{A}) = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi yang mengandung A}} x100\%$$

Lift Ratio:

$$\textbf{Lift}(\mathbf{A} \rightarrow \mathbf{B}) = \frac{Confidence\ (\text{A} \rightarrow \text{B})}{support\ (B)}$$

Keterangan:
A = item antecedent
B = item consequent
support = tingkat kemunculan item dalam seluruh transaksi
confidence = tingkat kepercayaan hubungan antar item
lift = tingkat kekuatan hubungan antar item.

Data yang telah ditransformasikan ke dalam bentuk *itemset* digunakan sebagai input dalam tahap ini. Tahap awal dilakukan dengan menentukan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* sebagai parameter untuk menyaring kombinasi item yang relevan. Selanjutnya, algoritma Apriori digunakan untuk menghasilkan *frequent itemset* yang memenuhi nilai minimum support, kemudian dilanjutkan dengan pembentukan aturan asosiasi berdasarkan nilai *confidence*. Hasil dari proses ini berupa aturan yang menunjukkan keterkaitan antar item yang sering muncul dalam satu transaksi.

2.5 Analisis dan Interpretasi

Tahap analisis dan interpretasi dilakukan dengan menggabungkan hasil dari proses *cluster*ing menggunakan K-Means dan analisis asosiasi menggunakan Apriori. Hasil *cluster*ing digunakan untuk mengetahui kelompok menu berdasarkan tingkat penjualannya, sedangkan hasil aturan asosiasi digunakan untuk mengetahui menu apa saja yang sering dibeli secara bersamaan. Kedua hasil tersebut kemudian dianalisis untuk memperoleh insight yang dapat digunakan sebagai dasar dalam penyusunan strategi promosi Belakang Studio, seperti penentuan bundling menu dan pengelompokan produk berdasarkan tingkat penjualannya.

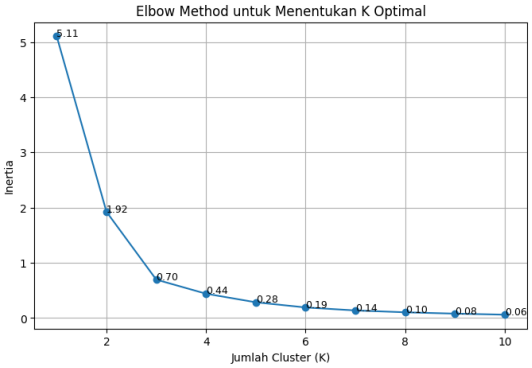
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan penting mulai dari penentuan *cluster* menggunakan Metode K-Means dan mencari asosiasi antar item menggunakan Algoritma Apriori. Hasil akhirnya adalah sebuah website yang bisa dilihat oleh owner Belakang Studio yang berisi grafik penjualan per menu, pengelompokkan menu, rekomendasi *bundling menu*, dan owner bisa mencari menu A dengan menu B mendapatkan nilai *support, confidence* dan *lift* berapa sebagai dasar penentuan *bundling menu* berdasarkan data penjualan real Belakang Studio.

1.1 Hasil *Cluster*ing K-Means

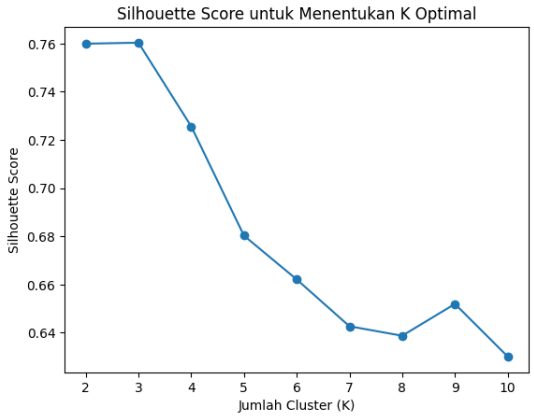
Data yang digunakan dalam proses *cluster*ing menggunakan metode K-Means adalah data agregasi penjualan selama 2 tahun mulai dari Januari 2024 – Desember 2025. Proses *agregasi* dilakukan dengan mengelompokkan data berdasarkan jenis menu dan menghitung total jumlah penjualan masing-masing menu. Data hasil agregasi tersebut kemudian dinormalisasi untuk menyamakan skala antar atribut sehingga dapat digunakan secara optimal dalam proses *cluster*ing menggunakan algoritma K-Means.

Kemudian dilakukan pencarian *cluster* (K) yang optimal menggunakan Metode Elbow dengan menguji beberapa nilai jumlah *cluster* (K). Metode ini dilakukan dengan menghitung nilai inertia pada setiap variasi nilai k dan mengamati perubahan nilai tersebut untuk menemukan titik siku (elbow). Berdasarkan hasil pengujian didapatkan bahwa nilai K optimal berada di K=3, yang ditunjukkan dengan penurunan nilai inertia yang mulai melambat setelah titik tersebut. Oleh karena itu, jumlah *cluster* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak tiga *cluster*. berikut merupakan gambar dari hasil Elbow Methode yang dilakukan.



Gambar 1. Elbow Methode

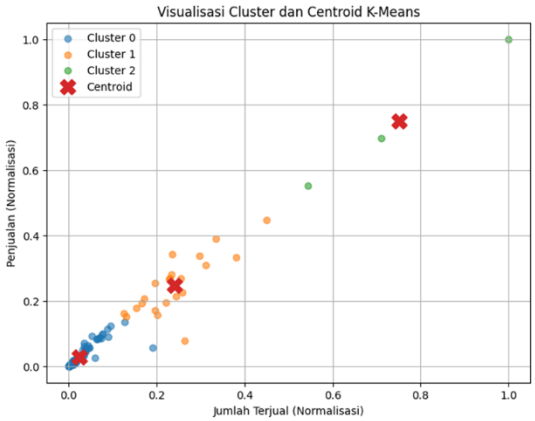
Selanjutnya dilakukan evaluasi kualitas hasil *cluster*ing menggunakan metode Silhouette Score yang mengukur tingkat kemiripan data dalam satu *cluster* dibandingkan dengan *cluster* lainnya. Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh nilai Silhouette Score sebesar 0,7599 yang menunjukkan bahwa hasil *cluster*ing memiliki tingkat pemisahan yang cukup baik antar *cluster*. berikut gambar Silhouette Score.



Gambar 2. Silhouette Score

Untuk memperjelas hasil pengelompokan, dilakukan visualisasi data menggunakan diagram sebar (*scatter plot*) yang menampilkan distribusi data berdasarkan jumlah terjual dan total penjualan. Visualisasi ini juga menunjukkan posisi centroid dari masing-masing *cluster* yang terbentuk.

Berdasarkan visualisasi tersebut, terlihat bahwa data terbagi ke dalam beberapa kelompok yang memiliki karakteristik berbeda, di mana *cluster* dengan nilai penjualan dan jumlah terjual tinggi cenderung terpisah dari *cluster* dengan nilai yang lebih rendah. Hal ini menunjukkan bahwa algoritma K-Means mampu mengelompokkan data secara efektif berdasarkan tingkat penjualan menu. Berikut gambar visualisasi cluster dengan keterangan cluster 0 berwarna biru, cluster 1 berwarna kuning, dan cluster 2 berwarna hijau.



Gambar 3. Visualisasi Cluster

Berdasarkan hasil *cluster*ing menggunakan metode K-Means dengan k=3, diperoleh pengelompokkan menu berdasarkan tingkat penjualannya selama 2 tahun dan setiap *cluster* memiliki karakteristik yang berbeda sesuai dengan jumlah masing-masing menu, berikut hasil pengelompokkan menu di Belakang Studio sebagai berikut.

Tabel 1. Pembagian Cluster

Cluster	**Kategori**	**Jumlah Menu**
Cluster 0	Kurang Laku	92
Cluster 1	Sedang	22
Cluster 2	Unggulan	3

Berdasarkan hasil *cluster* tersebut dapat diintepretasikan sesuai dengan karakteristik tingkat penjualannya, *cluster* 0 berisikan 92 menu dengan tingkat penjualan yang sangat rendah sehingga bisa diartikan *cluster* tersebut berisikan menu yang kurang laku, *cluster* 1 berisikan 22 menu yang memiliki tingkat penjualan sedang sehingga diambil kesimpulan *cluster* tersebut berisikan menu yang tingkat penjualannya sedang, sedangkan *cluster* 2 hanya berisi 3 menu dengan tingkat penjualan yang sangat tinggi sehinga *cluster* tersebut berisi menu unggulan atau paling sering dipesan oleh pelanggan.

Hasil pengelompokan ini memberikan gambaran mengenai distribusi tingkat penjualan menu yang dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan, khususnya dalam menentukan strategi promosi dan pengelolaan menu pada *coffee shop* Belakang Studio terutama pada *cluster* 0 yang memiliki banyak menu kurang laku. Data yang menu yang sudah terdapat pembagian *cluster* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Data Hasil K-Means

nama_produk	**kategori**	***cluster***	**jumlah_terjual**	**penjualan**
Americano - Americano Hot	Coffee base	0	21	315000

Americano - Arabica	Coffee base	1	1217	21906000
...	...	...	...	...
Matcha Latte	Matcha latte	2	4575	77768000
...	...	...	...	...
vietnam drip	Coffee base	0	79	1185000

1.2 Hasil Analisis Apriori

Data yang digunakan untuk algoritma apriori ini merupakan data penjualan selama 3 bulan yaitu bulan Okotber – Desember 2025, kenapa peneliti tidak menyamakan datanya selama 2 tahun dengan data untuk K-Means dikarenakan dalam 2 tahun tersebut banyak menu yang sudah berubah dan diambil kesimpulan bahwa 3 bulan terakhir sudah sangat mewakili perilaku pelanggan dalam melakukan pesanan, setiap transaksi berisi informasi mengenai kombinasi menu yang dipesan oleh pelanggan dalam 1 struk. Data tersebut sudah melalui tahap prepocessing khususnya untuk penghapusan pesanan yang dibatalkan dan ditransofrmasikan dalam bentuk itemset untuk mempermudah proses analisis menggunakan algoritma apriori.

Proses analisis dilakukan dengan menentukan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* sebagai paramater utama dalam pembentukan aturan. Nilai *minimum support* digunakan untuk menentukan seberapa sering suatu kombinasi item muncul dalam keseluruhan transaksi, sedangkan *minimum confidence* untuk mengukur seberapa kuat hubungan antar item dalam suatu aturan asosiasi. Berdasarkan hasil pengujian, nilai *minimum support* yang digunakan adalah 0,05% dengan total seluruh transaksi yang ada adalah 5919 maka item muncul minimal sebanyak 30 transaksi, sedangkan untuk *minimum confidence* menggunakan 20% digunakan untuk memastikan bahwa aturan yang dihasilkan memiliki tingkat kepercayaan yang cukup antar item. Selanjutnya, aturan asosiasi yang diperoleh diurutkan berdasarkan nilai *lift* untuk mengidentifikasi hubungan antar item yang paling kuat. Nilai *lift* digunakan sebagai ukuran kekuatan hubungan, di mana nilai *lift* yang lebih besar dari 1 menunjukkan adanya keterkaitan yang signifikan antar item.

Berdasarkan parameter yang telah ditentukan, algoritma Apriori digunakan untuk menghasilkan *frequent itemset* yang memenuhi nilai *minimum support*. Frequent itemset merupakan kumpulan item yang sering muncul secara bersamaan dalam transaksi. Hasil dari proses ini menunjukkan beberapa kombinasi menu yang memiliki tingkat kemunculan yang cukup tinggi dalam data transaksi. Selanjutnya, dari *frequent itemset* yang telah diperoleh, dilakukan pembentukan aturan asosiasi dengan menghitung nilai *confidence* dari setiap kombinasi item. Aturan asosiasi yang dihasilkan menunjukkan hubungan antar item yang memiliki tingkat kepercayaan tinggi. Adapun contoh aturan asosiasi yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 3. Rekomendasi Bunlding Menu

menu_a	**menu_b**	**support**	**confidence**	**lift**
Rice Bowl Nashville, Regular	Matcha Latte	0.006757898	0.27972028	1.569350081
Mix Platter	Matcha Latte	0.02855212	0.256060606	1.43660922
Kentang Goreng	Matcha Latte	0.013515797	0.253164557	1.420361149
Mac & Cheese	Matcha Latte	0.005068424	0.238095238	1.335815843

Red Velvet Latte	Matcha Latte	0.026355803	0.225433526	1.264778237
Choco Latte	Matcha Latte	0.019766853	0.213114754	1.195664673

Berdasarkan aturan asosiasi yang diperoleh, diketahui bahwa terdapat 6 kombinasi menu yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan. Sebagai contoh, pelanggan yang membeli Mix Platter cenderung juga membeli Matcha Latter dengan tingkat *confidence* yang cukup tinggi. Hal ini menunjukkan adanya keterkaitan antara kedua menu tersebut dalam pola pembelian pelanggan.

Pola-pola yang ditemukan dari hasil analisis ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam penyusunan strategi promosi, khususnya dalam pembuatan paket *bundling menu* atau pemberian diskon untuk kombinasi menu tertentu untuk meningkatkan penjualan.

1.3 Pembahasan dan Strategi Promosi

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, strategi promosi yang dapat diterapkan adalah dengan mengkombinasikan menu berdasarkan hasil *cluster*ing dan aturan asosiasi. Menu yang termasuk dalam *cluster* 2 atau unggulan dapat dijadikan sebagai produk utama dalam paket promosi ataupun meningkatkan stok bahan baku menu tersebut, sedangkan menu dengan tingkat penjualan rendah dapat dievaluasi atau digabungkan dengan menu yang memiliki tingkat penjualan tinggi dengan melihat hasil aturan asosiasi.

Selain itu, kombinasi menu yang memiliki nilai *lift* tinggi dapat digunakan sebagai dasar dalam pembuatan *bundling menu*, karena menunjukan bahwa menu tersebut sangat sering dibeli secara bersmaan. Strategi ini diharapkan dapat meningkatkan penjualan menu yang kurang diminati serta memaksimalkan potensi penjualan dari menu yang sudah laris [8]. Sebagai contoh menu Mix Platter dengan *cluster* sedang bisa dipaketkan dengan menu Matcha Latte yang merupakan menu unggulan.

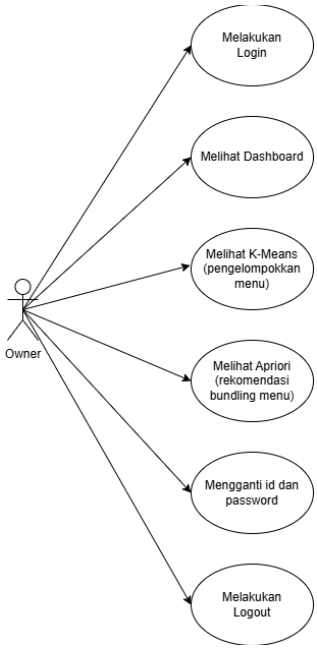
Selain itu, kombinasi menu yang memiliki nilai *lift* tinggi dapat digunakan sebagai dasar dalam pembuatan *bundling menu*, karena menunjukkan perilaku pelanggan untuk membeli item tersebut secara bersamaan. Strategi ini diharapkan dapat meningkatkan penjualan menu yang kurang diminati serta memaksimalkan potensi penjualan dari menu yang sudah laris.

Dengan demikian, pemanfaatan hasil analisis data menggunakan algoritma K-Means dan Apriori tidak hanya memberikan informasi mengenai pola penjualan, tetapi juga dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan yang lebih efektif dan berbasis data.

1.4 Implementasi Sistem

Sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan hasil analisis data menggunakan algoritma K-Means dan Apriori ke dalam sebuah *website*. Sistem ini dirancang sebagai tampila ataupun dasar owner Belakang Studio dalam menentukan strategi promosi dan penentuan bundling menu.

Sistem yang akan dibuat nantinya memiliki 1 aktor yaitu owner Belakang Studio yang dapat mengakses seluruh fitur yang ada didalam sistem seperti melihat pengelompokkan menu, melihat rekomendasi bundling menu berdasarkan hasil asosiasi apriori dan lain lain, *use case* dari sistem ini bisa dilihat pada gambar berikut.

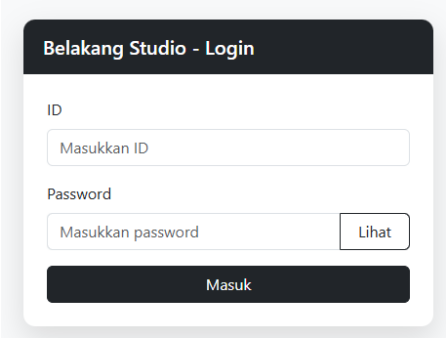


Gambar 4. Use Case

Selanjutnya dilakukan tahap implementasi pembuatan *webiste*.

a. Halaman *Login*

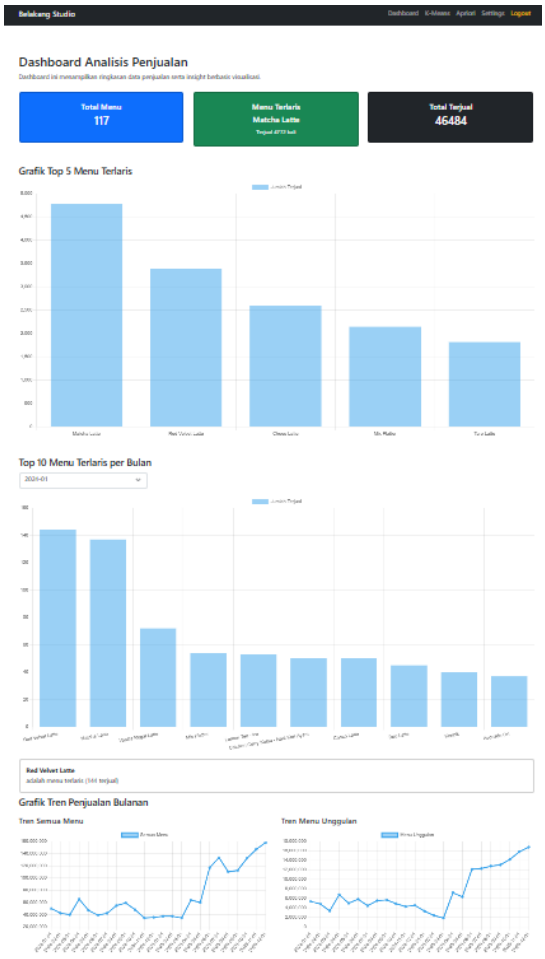
Pada halaman ini owner Belakang Studio wajib mengisi *id* dan *passoword* yang sudah dibuat sebelumnya dan disimpan ke dalam database, hal ini dilakukan untuk menjaga keamanan website agar tidak bisa sembarangan dibuka oleh orang lain.



Gambar 5. Halaman Login

b. Halaman *Dashboard*

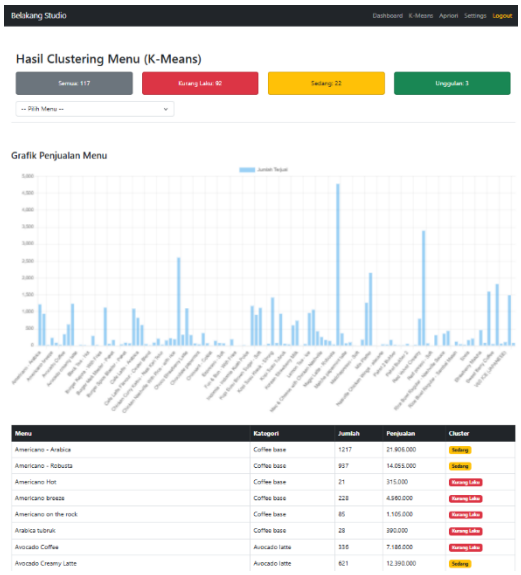
Halaman ini berisikan gambaran singkat terkait perilaku data yang sudah diolah, seperti grafik 5 menu terlaris dan grafik tren penjualan selama 2 tahun bahkan grafik tren menu unggulan. Owner juga dapat melihat menu terlaris setiap bulan untuk mengetahui terkait laris atau tidaknya menu yang ada di Belakang Studio sehingga owner dapat mengetahui jika ada menu yang tiba tiba laris maupun menu yang tiba tiba mengalami penurunan penjualan.



Gambar 6. Halaman Dashboard

c. Halaman K-Means

Pada halaman ini berisikan seluruh pengelompokkan menu berdasarkan setiap *cluster*, terdapat fitur filter sehingga owner bisa melihat menu dari masing-masing *cluster*. Owner juga bisa melihat grafik penjualan per menu sehingga dapat mengetahui perilaku masing-masing menu apakah mengalami peningkatan ataupun sebaliknya, terdapat juga saran dari peneliti terkait setiap menu yang ada berdasarkan grafik yang tersedia, jika grafik mengalami penurunan yang tajam maka disarankan untuk melakukan penghapusan menu maupun evaluasi, jika menu mengalami peningkatan yang pesat maka disarankan untuk menambah stok bahan baku menu tersebut dan terus menjaga kualitas menu agar terus mengalami peningkatan.

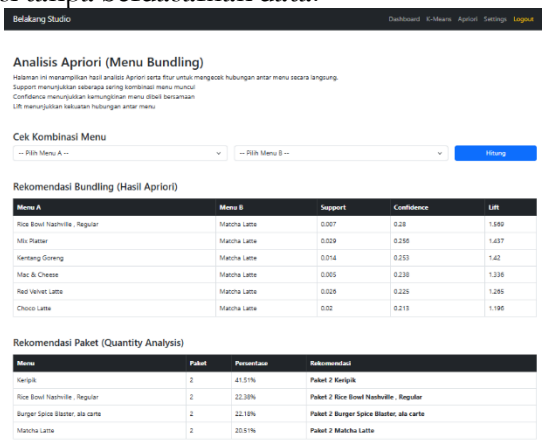


Gambar 7. Halaman K-Means

d. Halaman Apriori

Terdapat penjelasan singkat terkait apa itu *support, confidence,* dan *lift* agar owner sedikit paham terkait hal tersebut karena dalam tabel rekomendasi *bundling menu* berdasarkan *support, confidence,* dan *lift.* Dalam apriori ini terdapat 6 pasang rekomendasi bundling yang memiliki nilai lift paling tinggi, terdapat juga rekomendasi menu dengan quantity yang sama sehingga owner bisa membuat paket bundling misalnya membeli 2 Matcha Latte mendapat diskon 10%.

Selain itu owner juga dapat mencari keterikatan semua menu, jadi owner bisa melihat menu A jika dibundling dengan menu B maka presentase *support, confidence, lift* dan total transaksinya berapa, hal ini sangat bermanfaat untuk strategi bisnis di Belakang Studio yang dulu pernah membuat paket bundling menu hanya berdasarkan intuisi tanpa berdasarkan data.



Gambar 8. Halaman Apriori

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membuat penerapan metode k-means dan apriori dalam pengelompokkan menu dan penentuan paket promosi di *coffee shop* Belakang Studio ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Penerapan algoritma K-Means pada data penjualan di Belakang Studio berhasil mengelompokkan menu menjadi 3 *cluster* berdasarkan tingkat penjualan, yaitu kurang laku, sedang, dan unggulan

2. Evaluasi *cluster* menggunakan Metode Silhouette Score dengan k=3 mendapatkan nilai sebesar 0,8453 menandakan bahwa hasil *cluster* cukup baik.

3. Penerapan algoritma Apriori dengan minimal support 0,05% dan confidence 20% berhasil mendapat 6 pasang rekomendasi paket *bundling menu* yang bisa digunakan sebagai dasar pembuatan *bundling menu*.

4. Penggabungan hasil analisis K-Means dan Apriori dapat digunakan untuk menyusun strategi promosi yang lebih efektif, khususnya dalam bentuk bundling menu antara menu dengan penjualan tinggi dan menu dengan penjualan rendah, dan juga dalam penentuan stok bahan baku menu agar tidak terjadi penumpukan stok bahan baku.

5. Sistem berbasis *website* yang dikembangkan berhasil mengimplementasikan hasil analisis dalam bentuk visualisasi grafik dan rekomendasi, sehingga sangat membantu owner dalam melihat perilaku penjualan menu dan sebagai dasar dalam pengambilan keputusan strategi promosi.

SARAN

Adapun saran untuk menyempurnakan sistem yang telah dibuat adalah sebagai berikut:

1. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan data dengan periode yang lebih panjang agar hasil analisis yang diperoleh menjadi lebih akurat khususnya untuk data dalam metode apriori.

2. Penggunaan metode atau algoritma lain dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan kualitas hasil analisis, seperti penggunaan algoritma DBSCAN atau Hierarchical *Cluster*ing sebagai alternatif dalam proses pengelompokan data, dan algoritma FP-Growth sebagai alternatif dalam analisis asosiasi yang lebih efisien dibandingkan Apriori.

3. Sistem yang dikembangkan dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur real-time atau integrasi langsung dengan sistem transaksi untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih dinamis.

4. Strategi promosi yang dihasilkan dari penelitian ini perlu diuji secara langsung dalam implementasi bisnis untuk mengetahui efektivitasnya terhadap peningkatan penjualan.

REFERENCES

[1] I. Pudji, "Statistik Penyediaan," *Stat. Penyediaan Makanan dan Minuman Food Beverage Serv. Act. Stat.*, vol. 7, 2024.

[2] S. Pradanbaru, "Keputusan Pembelian Konsumen dan Strategi Pengembangan Bisnis Kedai Kopi di Kabupaten Wonosobo Mufri Sanggya Prabandaru, Dr. Jangkung Handoyo Mulyo, M.Ec.; Azizatun Nurhayati, S.P., M.Sc.," 2023.

[3] R. Baba, M. Baruwadi, dan Y. Boekoesoe, "Strategi Pengembangan Usaha Kedai Kopi D'philocoffee di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara," *Agrinesia J. Ilm. Agribisnis*, vol. 3, no. 2, hal. 116–124, 2019.

[4] G. Triyandana, L. A. Putri, dan Y. Umaidah, "Penerapan Data Mining Pengelompokan Menu Makanan dan Minuman Berdasarkan Tingkat Penjualan Menggunakan Metode K-Means," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 6, no. 1, hal. 40–46, 2022, doi: 10.30871/jaic.v6i1.3824.

[5] J. Teknologi, R. Junianto, dan H. M. Nawawi, "Analisis Pola Penjualan pada Coffee Shop Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Kopislashtea) Sales Pattern Analysis at a Coffee Shop Using the Apriori Algorithm (Case Study : Kopislashtea)," vol. 15, hal. 29–39, 2025, doi: 10.34010/jati.v15i1.14229.

[6] D. Anggarwati, O. Nurdiawan, I. Ali, dan D. A. Kurnia, "Penerapan Algoritma K-Means Dalam

Prediksi Penjualan Karoseri," *J. Data Sci. Inform.*, vol. 1, no. 2, hal. 58–62, 2021.
[7] E. Devia, "Aplikasi Sistem Penjualan Menggunakan Teknik Data Mining Dengan Market Basket Analysis Dan Algoritma Apriori (Studi Kasus Pada: Jetlag Coffee)," *J. Tek. Inform. dan Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 2, hal. 28–40, 2021.
[8] B. D. Oktavian, I. Lumintu, dan S. Amar, "Optimalisasi Strategi Product Bundling melalui Pemetaan Pola Peminatan dan Pola Penjualan Produk menggunakan K-Means Clustering dan Apriori Optimizing Product Bundling Strategy through Mapping Product Interest Patterns and Sales Patterns using K-Means Clustering and Apriori," vol. 8, no. 1, hal. 26–41, 2025.