

Implementasi Metode Apriori dalam Data Mining Penentuan Minat Beli Makanan dan Minuman

Dinda Ayu Alifa^{1,*}, Adil Setiawan²

Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Potensi Utama, Medan, Indonesia

Email: ¹dindaayualifia26@gmail.com, ²adio165@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ¹dindaayualifia26@gmail.com *

Submitted: 20/10/2025; Accepted: 26/11/2025; Published: 31/12/2025

Abstrak– Perkembangan teknologi informasi memungkinkan pelaku usaha di bidang kuliner untuk memanfaatkan data transaksi dalam memahami pola perilaku konsumen. Belawan Cafe sebagai salah satu penyedia makanan dan minuman menghadapi tantangan dalam mengidentifikasi minat beli pelanggan secara efektif, sehingga diperlukan sistem yang dapat mengolah data transaksi untuk menghasilkan informasi yang bermanfaat. Penelitian ini mengimplementasikan metode Apriori dalam teknik data mining guna menentukan pola keterkaitan antar produk makanan dan minuman yang sering dibeli secara bersamaan. Analisis dilakukan terhadap 130 transaksi dengan parameter minimum support 20% dan minimum confidence 30%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa beberapa menu memiliki tingkat kemunculan tinggi, seperti Ayam Penyet (65%), Indomie Goreng (65%), dan Kentang Goreng (58%). Aturan asosiasi terbaik yang terbentuk yaitu “Jika membeli Kentang Goreng maka membeli Ayam Penyet” dengan nilai support 43% dan confidence 73,68%, serta kombinasi “Es Jeruk dan Ayam Geprek maka membeli Ayam Penyet” dengan confidence 75,61%. Temuan ini menunjukkan adanya pola pembelian yang kuat dan konsisten di antara konsumen, sehingga dapat dimanfaatkan untuk strategi promosi, pengelolaan stok, dan peningkatan layanan di Belawan Cafe. Sistem berbasis website yang dibangun juga memudahkan pengelola untuk melakukan analisis secara cepat, praktis, dan interaktif. Dengan demikian, penerapan metode Apriori terbukti efektif dalam membantu pengambilan keputusan terkait pengembangan bisnis kuliner di Belawan Cafe.

Kata Kunci: Data Mining; Metode Apriori; Aturan Asosiasi; Minat Beli Konsumen; Belawan Cafe

Abstract– The development of information technology allows culinary businesses to utilize transaction data to understand consumer behavior patterns. Belawan Cafe, as a food and beverage provider, faces challenges in effectively identifying customer purchasing intentions, requiring a system that can process transaction data to generate useful information. This study implemented the Apriori method in data mining techniques to determine the association patterns between food and beverage products that are frequently purchased together. The analysis was conducted on 130 transactions with minimum support parameters of 20% and minimum confidence of 30%. The results showed that several menu items had a high occurrence rate, such as Ayam Penyet (65%), Indomie Goreng (65%), and Kentang Goreng (58%). The best association rules formed were “If you buy Kentang Goreng then buy Ayam Penyet” with a support value of 43% and confidence of 73.68%, and the combination “Ice Orange and Ayam Geprek then buy Ayam Penyet” with confidence of 75.61%. These findings indicate a strong and consistent purchasing pattern among consumers, so it can be utilized for promotional strategies, stock management, and service improvement at Belawan Cafe. The website-based system also facilitates quick, practical, and interactive analysis for managers. Thus, the Apriori method has proven effective in assisting decision-making regarding culinary business development at Belawan Cafe.

Keywords: Data Mining; Apriori Method; Association Rules; Consumer Purchase Interest; Belawan Cafe

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang cepat saat ini membuka peluang luas bagi pelaku bisnis untuk memanfaatkan data sebagai fondasi pengambilan keputusan. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah data mining, yaitu proses mengidentifikasi pola atau informasi penting dari kumpulan data besar [1]. Data mining mencakup berbagai teknik, salah satunya analisis aturan asosiasi. Teknik ini digunakan untuk menemukan hubungan antar item dalam transaksi penjualan, sehingga dapat diketahui kombinasi produk yang sering dibeli secara simultan [2]. Algoritma Apriori adalah algoritma populer dalam penambangan aturan asosiasi karena kemampuannya menghasilkan aturan asosiasi berdasarkan nilai support dan confidence. Dengan metode ini, pengelola bisnis dapat memahami pola perilaku konsumen secara lebih mendalam [3]. Hasil dari data mining dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan, mengidentifikasi tren pasar, meningkatkan efisiensi operasional, atau merumuskan strategi bisnis [4]. Knowledge discovery atau knowledge discovery in database (KDD) adalah salah satu metode untuk memperoleh pengetahuan dari basis data yang memiliki tabel-tabel yang saling berhubungan atau berelasi [5].

Belawan Cafe, sebagai salah satu bisnis kuliner, menghadapi tantangan dalam memahami preferensi pembelian konsumen terhadap makanan dan minuman yang ditawarkan. Berdasarkan data transaksi selama dua tahun terakhir (2023–2024), jumlah penjualan menunjukkan pola fluktuatif. Pada akhir pekan dan libur panjang, terjadi peningkatan transaksi hingga 30–40% dibandingkan hari biasa, dengan menu tertentu yang lebih sering dipesan bersamaan, seperti kopi dengan roti bakar atau teh tarik dengan nasi goreng. Namun, pada hari kerja, penjualan cenderung menurun dan didominasi oleh pesanan minuman ringan. Data transaksi tersebut sebenarnya

dapat digunakan untuk memahami kecenderungan pola pembelian konsumen, tetapi selama ini belum dilakukan analisis sistematis.

Masalah lain yang muncul adalah manajemen stok bahan baku yang kurang optimal. Ketidaksesuaian antara ketersediaan stok dengan permintaan konsumen menyebabkan kerugian yang signifikan. Pada beberapa bulan tertentu, bahan baku yang berlebihan (overstock) seperti sayuran, roti, dan susu harus dibuang karena melewati masa simpan. Sebaliknya, terjadi kekurangan stok (understock) pada bahan yang diminati pelanggan, seperti kopi dan daging ayam, sehingga pesanan tidak dapat dipenuhi. Kondisi ini berdampak pada kerugian finansial, penurunan kepuasan pelanggan, serta gangguan operasional.

Oleh karena itu, diperlukan sistem analisis yang dapat membantu pengelola Belawan Cafe dalam memahami preferensi pembelian makanan dan minuman secara lebih akurat. Penerapan metode Apriori dalam data mining menjadi solusi tepat untuk menganalisis data transaksi yang ada. Dengan metode ini, dapat diketahui kombinasi produk makanan dan minuman yang sering dibeli bersamaan, sehingga pengelola dapat merencanakan stok bahan baku lebih tepat, merancang strategi promosi berbasis paket menu, serta meminimalkan kerugian akibat prediksi permintaan yang salah [6]. Implementasi sistem ini dalam bentuk aplikasi berbasis web juga akan memudahkan pengelola untuk mengakses informasi kapan saja dan di mana saja. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi nyata dalam meningkatkan efisiensi manajemen Belawan Cafe serta mendukung pengambilan keputusan bisnis berbasis data.

Berdasarkan penelitian oleh [7], hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah pembentukan 5 aturan terbesar dengan pola kecenderungan pembelian obat-obatan tertentu melalui penerapan metode algoritma Apriori. Aturan diperoleh setelah menetapkan nilai perhitungan support sebesar 30% dan nilai confidence sebesar 50%. Berdasarkan penelitian oleh [8], data penjualan selama satu tahun terakhir selama pandemi menggunakan Algoritma Apriori. Dan berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan menggunakan Algoritma Apriori menghasilkan produk yang paling banyak terjual memenuhi syarat minimum confidence 70%, seperti jika membeli body protector maka akan membeli hand protector 79%. Berdasarkan penelitian oleh [9], Data mining adalah cara untuk menemukan informasi baru, yang diambil dari data dalam jumlah besar yang membantu dalam pengambilan keputusan [10]. Ketersediaan Produk. Karena stok yang tidak akurat akan menyebabkan biaya penyimpanan yang tinggi dan tidak ekonomis, karena kemungkinan terjadinya kekosongan atau kelebihan produk tertentu. Berdasarkan penelitian dari [11] Penelitian ini mengimplementasikan Algoritma Apriori untuk menganalisis pola pembelian produk skincare di Toko Underprice Medan. Analisis menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara produk-produk tertentu yang sering dibeli bersama dan yang terakhir yaitu [12] Metode yang digunakan adalah analisis asosiasi terhadap data transaksi penjualan, yang dilakukan secara manual dan divalidasi menggunakan perangkat lunak Tanagra versi 1.4.41 dengan ambang minimum confidence sebesar 80%.

Penelitian-penelitian sebelumnya yang memanfaatkan metode Apriori umumnya difokuskan pada konteks seperti analisis pola pembelian di toko retail, apotek, swalayan, ataupun sektor penjualan produk kebutuhan sehari-hari. Meskipun algoritma Apriori terbukti mampu mengidentifikasi hubungan antar produk, penerapannya pada konteks bisnis kuliner, khususnya kafe, masih jarang dilakukan. Kondisi operasional kafe memiliki karakteristik berbeda dengan retail biasa, seperti kombinasi menu makanan-minuman yang lebih beragam, pola pembelian yang berubah antara hari kerja dan akhir pekan, serta pengaruh selera dan preferensi konsumen yang dinamis. Penelitian lain juga lebih menitikberatkan pada perhitungan aturan asosiasi semata tanpa mengintegrasikan hasil analisisnya dengan sistem berbasis web yang dapat digunakan secara langsung oleh pengelola usaha. Hal tersebut menimbulkan adanya perbedaan kebutuhan antara penelitian terdahulu dengan kebutuhan nyata yang ada pada Belawan Cafe.

Dari kondisi tersebut terlihat adanya celah penelitian (research gap) yang signifikan. Pertama, belum terdapat penelitian yang secara khusus menganalisis minat beli makanan dan minuman pada kafe menggunakan metode Apriori sehingga hasil temuan sebelumnya belum mampu menggambarkan pola kombinasi menu di lingkungan bisnis kuliner. Kedua, sebagian penelitian belum memanfaatkan data transaksi untuk mendukung perencanaan stok bahan baku secara langsung, padahal kafe menghadapi risiko overstock maupun understock yang berdampak pada kerugian operasional. Ketiga, belum adanya sistem berbasis website yang memudahkan pengelola untuk melakukan analisis data secara otomatis dan real-time, sehingga proses analisis biasanya masih dilakukan secara manual dan kurang efisien.

Penelitian ini hadir untuk mengisi celah penelitian tersebut. Dengan menerapkan metode Apriori pada data transaksi Belawan Cafe dan mengintegrasikannya ke dalam sistem berbasis website, penelitian ini memberikan pendekatan baru yang lebih relevan bagi usaha kuliner. Hasil analisis tidak hanya menghasilkan aturan asosiasi, tetapi juga menawarkan informasi yang secara langsung dapat dimanfaatkan untuk strategi promosi menu, pengelolaan stok bahan baku, serta pemahaman lebih mendalam mengenai minat beli konsumen. Perbedaan inilah yang menjadi nilai tambah penelitian, yaitu tidak hanya melakukan analisis pola pembelian, tetapi juga menghadirkan aplikasi praktis bagi pengelola Belawan Cafe melalui platform digital yang memudahkan proses pengambilan keputusan.

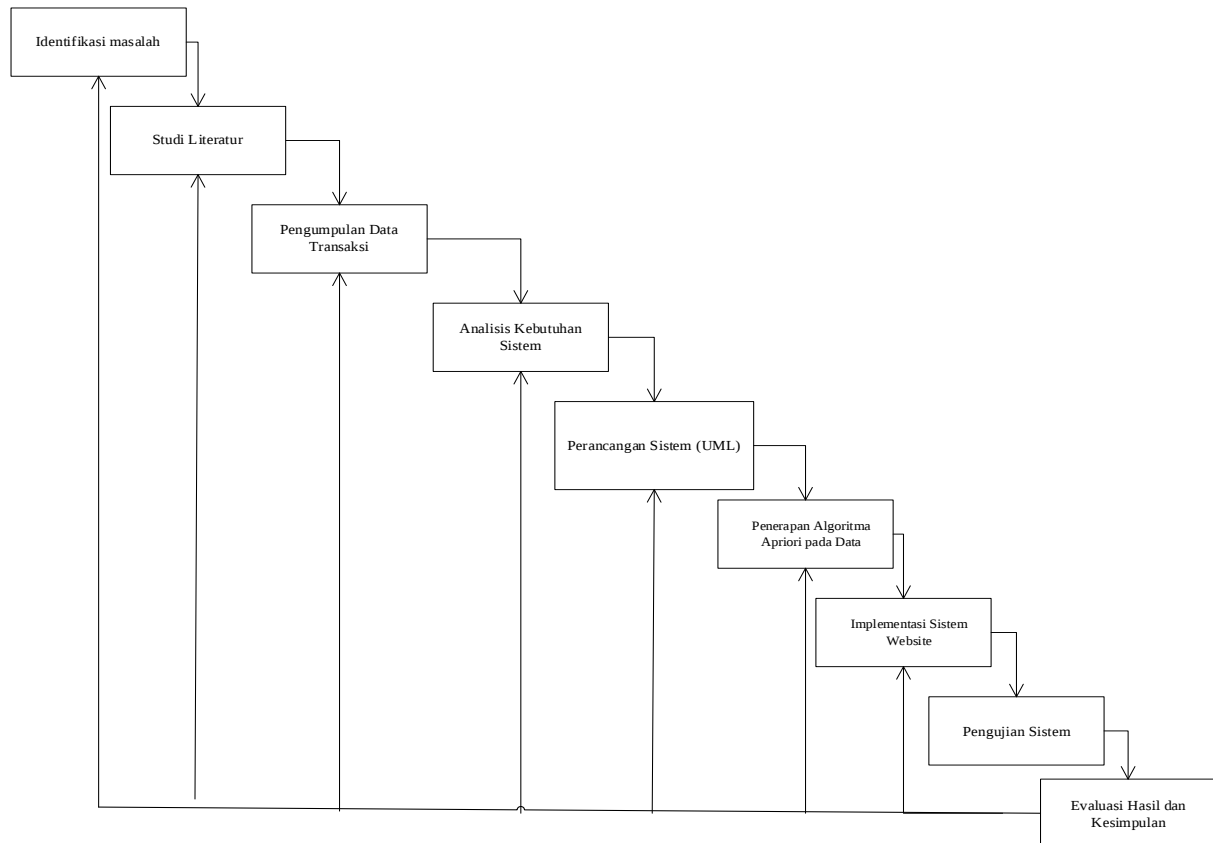
Penelitian terkait penerapan algoritma Apriori sebelumnya lebih banyak dilakukan pada sektor retail, swalayan, atau apotek, sehingga konteks bisnis kuliner terutama kafe belum banyak dieksplorasi. Selain itu, sebagian penelitian hanya berfokus pada perhitungan support-confidence tanpa mengintegrasikannya ke dalam sistem analisis berbasis aplikasi. Dengan demikian, masih terdapat ruang penelitian untuk menghadirkan solusi

yang tidak hanya analitis, tetapi juga operasional dan aplikatif bagi pelaku usaha kuliner. Berdasarkan latar belakang tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengimplementasikan metode Apriori dalam data mining untuk menganalisis pola minat beli makanan dan minuman di Belawan Cafe serta membangun sistem berbasis website yang dapat membantu pengelola dalam pengambilan keputusan bisnis secara cepat, akurat, dan berbasis data.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui serangkaian tahapan yang terstruktur, dimulai dari proses identifikasi masalah hingga evaluasi hasil akhir. Tahapan ini penting agar penelitian dapat berjalan secara sistematis dan menghasilkan temuan yang valid. Proses penelitian dimulai dari identifikasi masalah, yaitu mengamati permasalahan pengelolaan data transaksi dan kesulitan Belawan Cafe dalam mengetahui pola minat beli konsumen. Setelah masalah teridentifikasi, tahap berikutnya adalah pengumpulan data, berupa data transaksi penjualan makanan dan minuman selama periode tertentu. Selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan sistem untuk menentukan fitur yang diperlukan pada aplikasi. Penelitian kemudian berlanjut pada perancangan sistem menggunakan UML, termasuk use case diagram, class diagram, activity diagram, dan sequence diagram. Setelah desain selesai, dilakukan implementasi sistem menggunakan PHP dan MySQL. Sistem yang telah dibangun kemudian menjalani pengujian fungsional (blackbox) untuk memastikan bahwa aplikasi berjalan sesuai kebutuhan. Tahap akhir adalah evaluasi hasil, yang menilai akurasi dan efektivitas metode Apriori dalam menghasilkan pola pembelian yang relevan bagi pengambilan keputusan.



Gambar 1. Kerangka Waterfall

Berikut adalah penjelasan dari gambar 1 penelitian Waterfall yang akan dilaksanakan oleh peneliti dalam Implementasi Metode Apriori Dalam Data Mining Penentuan Minat Beli Makanan dan Minuman Pada Belawan Cafe Berbasis Website:

Tabel 1. Tahapan Penelitian

No	Tahap	Uraian Kegiatan	Output
1	Identifikasi Masalah	Mengamati permasalahan stok, promosi, dan ketidakteraturan analisis data	Rumusan masalah penelitian
2	Studi Literatur	Mempelajari teori Apriori, data mining, dan penelitian terdahulu	Landasan teori

3	Pengumpulan Data	Mengambil data transaksi dari struk pembayaran	Dataset transaksi
4	Analisis Kebutuhan	Merumuskan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem	Dokumen kebutuhan sistem
5	Perancangan Sistem	Membuat UML: use case, class, sequence, activity	Desain sistem
6	Penerapan Apriori	Menghitung support, confidence, dan membentuk aturan asosiasi	Pola asosiasi
7	Implementasi Sistem	Membangun aplikasi menggunakan PHP dan MySQL	Sistem berbasis web
8	Pengujian Sistem	Pengujian blackbox dan validasi algoritma	Hasil uji
9	Evaluasi	Menilai efektivitas sistem dan hasil Apriori	Evaluasi akhir

2.2 Langkah-Langkah Penerapan Apriori

Penerapan algoritma Apriori dilakukan melalui beberapa tahap berikut:

1. Pembentukan Dataset Transaksi yaitu Data transaksi diambil dari 130 struk pembayaran yang berisi daftar makanan dan minuman yang dibeli secara bersamaan.
2. Menentukan Parameter Awal yaitu Minimum Support: 20%, Minimum Confidence: 30% Parameter ini ditentukan untuk mengurangi noise dan menghasilkan pola pembelian yang signifikan.
3. Pembentukan Frequent Itemset 1 (Iterasi 1) yaitu Menghitung frekuensi masing-masing produk, Menghapus produk dengan support < 20%, Membentuk L1 sebagai kandidat itemset awal
4. Pembentukan Frequent Itemset 2 (Iterasi 2) yaitu Menggabungkan item dalam L1 menjadi pasangan (2-itemset), Menghitung support kombinasi, Menyimpan kombinasi dengan support $\geq 20\%$
5. Pembentukan Frequent Itemset 3 (Iterasi 3) yaitu Menghasilkan kandidat 3-itemset, Menghitung frekuensi kemunculan masing-masing, Menyimpan itemset $\geq 20\%$
6. Pembentukan Aturan Asosiasi yaitu Menghitung *confidence* dari setiap aturan, Memilih aturan dengan nilai confidence $\geq 30\%$ dan Menyusun hasil akhir berupa pola pembelian konsumen
7. Interpretasi Hasil Apriori yaitu Menentukan kombinasi makanan–minuman paling laris dan Memberikan rekomendasi strategi promosi dan stok [13]

2.3 Uji Validitas dan Efektivitas Metode

Untuk memastikan bahwa penerapan algoritma Apriori pada sistem berjalan dengan benar, dilakukan dua jenis evaluasi: validitas perhitungan algoritma dan efektivitas penerapan metode pada sistem.[14]

1. Uji Validitas Perhitungan yaitu Validitas diuji dengan membandingkan:

- a) Perhitungan manual support dan confidence
- b) Perhitungan otomatis pada aplikasi

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh nilai support dan confidence yang dihasilkan sistem sesuai dengan hasil perhitungan manual, sehingga algoritma dianggap valid [15].

2. Uji Efektivitas Sistem yaitu Efektivitas aplikasi diuji melalui Blackbox Testing dan analisis manfaat.

Hasil:

- a) Semua fitur berjalan sesuai kebutuhan pengguna
- b) Aplikasi mampu memproses data 130 transaksi dengan cepat (tanpa error)
- c) Aturan asosiasi yang dihasilkan *relevan*, misalnya: *"Jika membeli Kentang Goreng maka membeli Ayam Penyet (73,68%)"*
- d) Informasi yang dihasilkan terbukti membantu pengelola dalam Menentukan paket menu promosi, Mengelola stok bahan bak dan Memahami kombinasi menu favorit pelanggan. Dengan demikian, metode Apriori pada aplikasi ini dinilai efektif dan akurat untuk mendukung pengambilan keputusan di Belawan Cafe.[16]

2.4 Apriori

Algoritma apriori adalah suatu algoritma dasar yang diusulkan untuk menentukan Frequent itemsets untuk aturan asosiasi Boolean. Cara algoritma ini bekerja adalah algoritma akan menghasilkan kandidat baru dari k-itemset dari frequent itemset pada langkah sebelumnya dan menghitung nilai support k-itemset tersebut. Itemset yang memiliki nilai support dibawah dari minimum support akan dihapus. Algoritma berhenti ketika tidak ada lagi frequent itemset baru yang dihasilkan [17]

Algoritma apriori digunakan untuk mencari pola keterhubungan antara satu item dengan item lainnya. Data transaksi merupakan jenis data yang umum digunakan pada teknik apriori [18]. Khususnya pada bisnis swalayan, pengelola dapat mencari pola pembelian terhadap satu atau lebih barang atau item oleh konsumen. Contohnya, saat konsumen membeli item A dan B, tetapi memiliki kemungkinan untuk membeli item C.

Sederhananya, saat konsumen membeli buku dan pensil ada kemungkinan untuk konsumen membeli penghapus tulisan [19]

Aturan asosiasi adalah teknik data mining untuk menentukan aturan asosiatif antar suatu kombinasi item. Aturan asosiasi menjelaskan seberapa sering suatu produk dibeli secara bersamaan. Dalam aturan asosiasi diperlukan dua parameter, yakni support dan confidence. Support merupakan kemungkinan A dan B muncul bersamaan atau suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu item atau itemset dari keseluruhan transaksi, yang dinotasikan: [20] Untuk menghitung nilai *Support* dengan satu item menggunakan rumus sebagai berikut :

$$Support = \frac{\text{Total transaksi A}}{\text{Total transaksi}} \dots\dots\dots(1)$$

Sedangkan untuk menghitung nilai *Support* dengan dua buah item menggunakan rumus *Support* sebagai berikut.

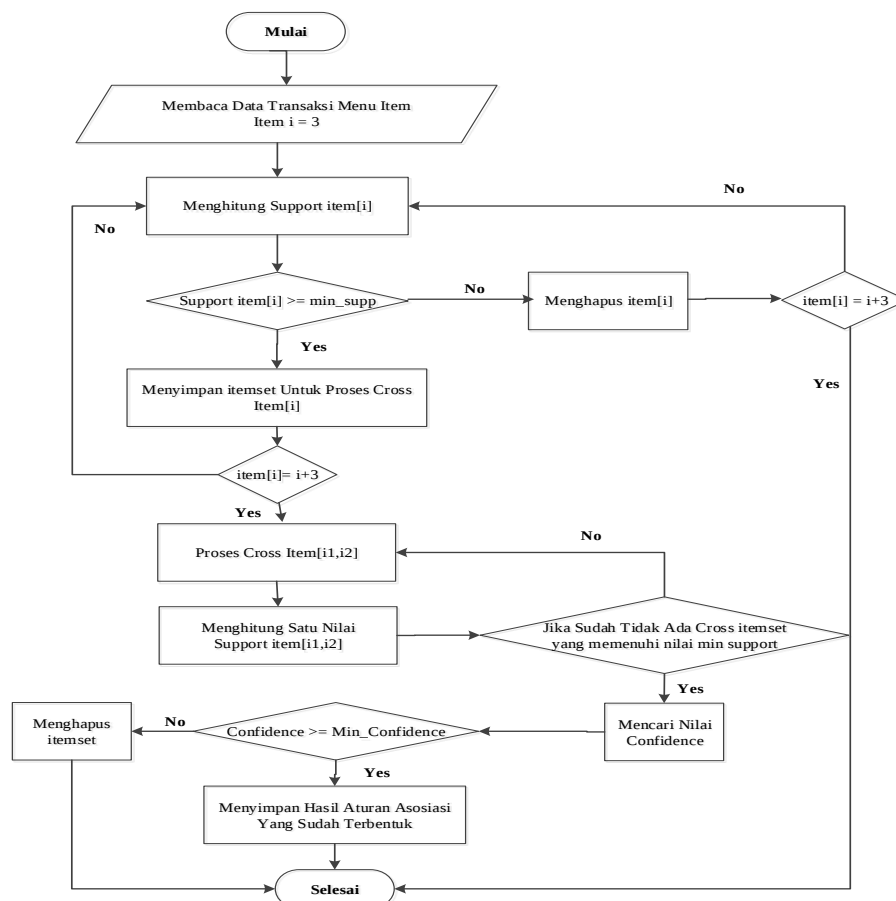
$$Support = \frac{\text{Total transaksi A dan B}}{\text{Total transaksi}} \dots\dots\dots(2)$$

Untuk menghitung nilai *Confidence* menggunakan rumus sebagai berikut [21].

$$Confidence P(B|A) = \frac{\text{Total transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total transaksi mengandung A}} \dots\dots\dots(3)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

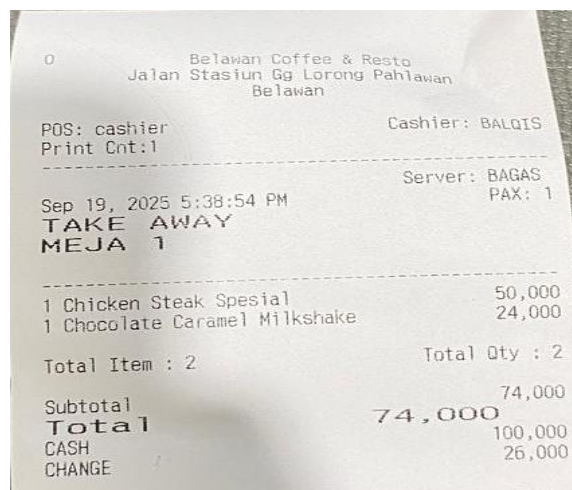
Langkah proses algoritma *Apriori* dengan menggunakan metode *Asosiasi* dapat digambarkan dalam bentuk diagram *flowchart* seperti pada gambar 2 Berikut ini :



Gambar 2. Flowchart Metode Apriori

a. Data Pesanan

Implementasi metode apriori di terapkan berdasarkan pesanan dari konsumen yang diambil dari stuk pembayaran konsumen, seperti gambar di bawah ini :



Gambar 3. Struk Pembayaran dari Pesanan

Dari struk pembayaran yang dilakukan oleh konsumen maka akan diperoleh rekapan penjualan yang dilakukan secara bersamaan, dari 130 struk pembayaran maka akan diperoleh 130 transaksi sebesar 100% seperti pada Tabel 1. Kemudian Dari transaksi tersebut akan di Analisa minat beli konsumen atas makanan dan minuman yang dijual oleh Belawan Café berupa hasil asosiasi sehingga pihak Belawan Café akan lebih mudah dalam penyediaan bahan baku dan melakukan proses promosi akan makanan dan minuman yang paling diminati oleh konsumen.

b. Data Penjualan

Tabel 1. Data Penjualan

No	Produk Terjual
1	Kentang Goreng, Ayam Penyet, Siomay, Espresso, Jus Alpukat, Nasi Goreng Jawa, Indomie Goreng, Mie Ayam Bakso
2	Ayam Penyet, Cappuccino, Jus Alpukat, Latte, Indomie Goreng, Roti Bakar Coklat, Teh Lemon, Mie Ayam Bakso
3	Kentang Goreng, Ayam Penyet, Espresso, Jus Alpukat, Sandwich Ayam, Capcay
4	Kentang Goreng, Ayam Penyet, Cappuccino, Jus Alpukat, Nasi Goreng Jawa, Teh Lemon
5	Kentang Goreng, Ayam Penyet, Jus Alpukat, Nasi Goreng Jawa, Indomie Goreng, Roti Bakar Coklat, Sandwich Ayam, Teh Lemon, Mie Ayam Bakso
6	Kentang Goreng, Siomay, Espresso, Jus Alpukat, Latte, Sandwich Ayam, Capcay, Teh Lemon
7	Ayam Penyet, Cappuccino, Batagor, Jus Alpukat, Latte, Puding Agar-Agar, Capcay, Teh Lemon, Mie Ayam Bakso
8	Kentang Goreng, Ayam Penyet, Cappuccino, Batagor, Siomay, Roti Bakar Coklat, Mie Ayam Bakso
9	Kentang Goreng, Siomay, Espresso, Jus Alpukat, Sandwich Ayam, Capcay, Teh Lemon
10	Kentang Goreng, Cappuccino, Jus Alpukat, Puding Agar-Agar, Nasi Goreng Jawa, Mie Ayam Bakso
128	Kentang Goreng, Cappuccino, Indomie Goreng, Sandwich Ayam, Mie Ayam Bakso , Nasi Goreng Rendang, Nasi Goreng Belawan Coffee, Milo dingin, Es krim, Sop buah, Es teler
129	Kentang Goreng, Cappuccino, Jus Alpukat, Nasi Goreng Jawa, Indomie Goreng, Roti Bakar Coklat, Mie Ayam Bakso , Teh Manis Dingin, Teh Tarik, Nasi Goreng Seafood, Nasi Goreng Kampung, Milo dingin, Sop buah, Es teler
130	Nasi Goreng Jawa, Indomie Goreng, Sandwich Ayam, Ayam Geprek, Nasi Goreng Seafood, Nasi Goreng Kampung, Milo dingin, Es krim, Es teler

c. Penentuan nilai minimum support dan minimum confindence

Nilai Minimum Support : 20%

Alasan pengambilan nilai minimum *suppport* 20% adalah sebagai berikut:

- 1) Menghindari pola yang terlalu jarang (*noise*) : dengan batas 40%, sistem hanya akan mempertimbangkan produk yang benar-benar sering dibeli oleh konsumen, sehingga hasil analisis tidak terlalu "sensitif" terhadap outlier atau transaksi langka.

- 2) Fokus pada item populer : untuk mendapatkan pola kebiasaan utama dari konsumen (bukan kebetulan sesekali). Ini sangat cocok jika jumlah transaksi cukup besar.
- 3) Efisiensi sistem : Batas 20% membantu mengurangi jumlah kombinasi item yang perlu diproses, sehingga proses Apriori lebih cepat dan tidak menghasilkan ratusan pola yang tidak relevan.

Nilai Minimum Confidence : 30%

Alasan pengambilan nilai minimum confidence 30% adalah sebagai berikut :

- 1) Menangkap pola asosiasi yang lemah tapi masih berarti, pola pembelian tidak selalu kuat. Nilai 30% memungkinkan pola yang lemah tapi potensial tetap masuk dalam pertimbangan, seperti kombinasi produk pelengkap.
- 2) Menyeimbangkan antara hasil terlalu sedikit dan terlalu banyak. Jika nilai confidence terlalu tinggi (misal 70%), maka sistem mungkin tidak akan menghasilkan banyak aturan. Tapi dengan 30%, dapat melihat lebih banyak alternatif strategi promosi.

3.1 Hasil Penelitian

Pada Iterasi I, analisis dilakukan terhadap seluruh item makanan dan minuman dalam data transaksi. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui item mana yang paling sering dibeli konsumen. Dari hasil perhitungan support, ditemukan bahwa beberapa menu seperti Kentang Goreng (58%), Ayam Penyet (65%), Nasi Goreng Jawa (65%), dan Indomie Goreng (65%) merupakan produk dengan frekuensi pembelian tertinggi.

Rumusan iterasi 1

$$\text{Support} = \frac{\text{Total transaksi A}}{\text{Total transaksi}} \dots\dots\dots(1)$$

Maka diperoleh hasil sebagai berikut :

$$\text{Kentang Goreng} = \frac{76}{130} * 100\% = 58\%$$

$$\text{Ayam Penyet} = \frac{84}{130} * 100\% = 65\%$$

$$\text{Siomay} = \frac{46}{130} * 100\% = 35\%$$

$$\text{Espresso} = \frac{15}{130} * 100\% = 12\%$$

Maka dengan demikian diperoleh hasil dari iterasi I sebagai berikut :

Tabel 2. Iterasi I

Produk	Jumlah Kemunculan / Total	Support
1. Kentang Goreng	76 / 130	58 %
2. Ayam Penyet	84 / 130	65 %
3. Siomay	46 / 130	35 %
4. Espresso	15 / 130	12 %
5. Jus Alpukat	60 / 130	46 %
6. Nasi Goreng Jawa	84 / 130	65 %
7. Indomie Goreng	85 / 130	65 %
8. Mie Ayam Bakso	65 / 130	50 %
9. Cappuccino	45 / 130	35 %
10. Capcay	32 / 130	25 %
11. Teh Lemon	41 / 130	32 %
12. Batagor	36 / 130	28 %
13. Sandwich Ayam	45 / 130	35 %
14. Puding Agar-Agar	62 / 130	48 %
15. Roti Bakar Coklat	44 / 130	34 %
16. Latte	13 / 130	10 %
17. Teh Manis Dingin	40 / 130	31 %
18. Es jeruk	52 / 130	40 %
19. Ayam Geprek	63 / 130	48 %
20. Teh Tarik	43 / 130	33 %
21. Nasi Goreng Spesial	11 / 130	8 %
22. Bubur tradisional	10 / 130	8 %
23. Es krim	18 / 130	14 %
24. Sop buah	17 / 130	13 %
25. Nasi Goreng Seafood	14 / 130	11 %
26. Nasi Goreng Kampung	15 / 130	12 %

Produk	Jumlah Kemunculan / Total	Support
27. Nasi Goreng Belawan Coffee	17 / 130	13 %
28. Nasi Goreng Rendang	14 / 130	11 %
29. Milo dingin	13 / 130	10 %
30. Es teler	20 / 130	15 %

Dari tabel diatas kemudian diperoleh hasil Itemset I dengan miliki nilai support $\geq 20\%$

Tabel 3. Hasil Itemset I

Produk	Support
1. Kentang Goreng	58 %
2. Ayam Penyet	65 %
3. Siomay	35 %
4. Jus Alpukat	46 %
5. Nasi Goreng Jawa	65 %
6. Indomie Goreng	65 %
7. Mie Ayam Bakso	50 %
8. Cappuccino	35 %
9. Capcay	25 %
10. Teh Lemon	32 %
11. Batagor	28 %
12. Sandwich Ayam	35 %
13. Puding Agar-Agar	48 %
14. Roti Bakar Coklat	34 %
15. Teh Manis Dingin	31 %
16. Es jeruk	40 %
17. Ayam Geprek	48 %
18. Teh Tarik	33

Temuan ini menunjukkan bahwa konsumen Belawan Cafe memiliki kecenderungan kuat terhadap menu populer dan masakan cepat saji, yang umum ditemukan pada kafe dengan konsep casual dining. Menu seperti Kentang Goreng dan Indomie Goreng menggambarkan preferensi konsumen terhadap makanan ringan dan praktis. Sementara itu, tingginya pembelian Nasi Goreng Jawa menunjukkan bahwa konsumen tetap menginginkan makanan berat sebagai pilihan utama, terutama pada jam makan. Selain itu, minuman seperti Jus Alpukat (46%), Cappuccino (35%), dan Teh Lemon (32%) juga menunjukkan angka support cukup tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa konsumen tidak hanya membeli minuman pelengkap, tetapi juga memilih minuman yang dianggap segar atau premium. Implikasi Bisnis Iterasi I yaitu Menu dengan support tinggi harus disiapkan dengan stok bahan baku lebih besar, terutama pada jam makan siang dan malam. Menu yang kurang populer dapat dianalisis ulang—apakah perlu dipromosikan atau diganti. Dan Produk seperti Kentang Goreng atau Nasi Goreng dapat dijadikan *menu andalan* (signature dish).

a. Pembentukan Iterasi II

$$\text{Support} = \frac{\text{Total transaksi A dan B}}{\text{Total transaksi}} \dots\dots\dots(2)$$

Maka diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kentang Goreng - Ayam Penyet} = \frac{56}{130} \times 100\% = 43\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Siomay} = \frac{35}{130} \times 100\% = 27\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Jus Alpukat} = \frac{39}{130} \times 100\% = 30\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Nasi Goreng Jawa} = \frac{42}{130} \times 100\% = 32\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Indomie Goreng} = \frac{52}{130} \times 100\% = 40\%$$

Maka dengan demikian diperoleh hasil dari iterasi II sebagai berikut :

Tabel 4. Data Iterasi 2

Produk	Jumlah Kemunculan / Total	Support
1. Kentang Goreng - Ayam Penyet	56 / 130	43 %
2. Kentang Goreng - Siomay	35 / 130	27 %
3. Kentang Goreng - Jus Alpukat	39 / 130	30 %
4. Kentang Goreng - Nasi Goreng Jawa	42 / 130	32 %
5. Kentang Goreng - Indomie Goreng	52 / 130	40 %
6. Kentang Goreng - Mie Ayam Bakso	42 / 130	32 %
7. Kentang Goreng - Cappuccino	30 / 130	23 %
8. Kentang Goreng - Capcay	19 / 130	15 %
9. Kentang Goreng - Teh Lemon	26 / 130	20 %
10. Kentang Goreng - Batagor	19 / 130	15 %
150. Teh Manis Dingin - Teh Tarik	21 / 130	16 %
151. Es jeruk - Ayam Geprek	41 / 130	32 %
152. Es jeruk - Teh Tarik	29 / 130	22 %
153. Ayam Geprek - Teh Tarik	32 / 130	25 %

Dari tabel diatas kemudian diperoleh hasil Itemset II dengan miliki nilai support $\geq 20\%$. Maka diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kentang Goreng - Ayam Penyet} = \frac{56}{76} * 100\% = 73.68\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Siomay} = \frac{35}{76} * 100\% = 46.05\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Jus Alpukat} = \frac{39}{68} * 100\% = 51.32\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Nasi Goreng Jawa} = \frac{42}{68} * 100\% = 55.26\%$$

Maka dengan demikian diperoleh hasil dari *confidence* sebagai berikut :

Tabel 5 Nilai Confidence

Produk	Jumlah Kemunculan / Total Confidence
1. Kentang Goreng - Ayam Penyet	56 / 76
2. Kentang Goreng - Siomay	35 / 76
3. Kentang Goreng - Jus Alpukat	39 / 76
4. Kentang Goreng - Nasi Goreng Jawa	42 / 76
5. Kentang Goreng - Indomie Goreng	52 / 76
6. Kentang Goreng - Mie Ayam Bakso	42 / 76
7. Kentang Goreng - Cappuccino	30 / 76
8. Kentang Goreng - Teh Lemon	26 / 76
9. Kentang Goreng - Sandwich Ayam	32 / 76
10. Kentang Goreng - Puding Agar-Agar	40 / 76
...	...
55. Cappuccino - Puding Agar-Agar	26 / 45
56. Puding Agar-Agar - Es jeruk	30 / 62
57. Puding Agar-Agar - Ayam Geprek	35 / 62
58. Puding Agar-Agar - Teh Tarik	26 / 62
59. Es jeruk - Ayam Geprek	41 / 52
60. Es jeruk - Teh Tarik	29 / 52
61. Ayam Geprek - Teh Tarik	32 / 63

Pada Iterasi II, kombinasi dua item dihitung untuk mengetahui pasangan produk yang sering dibeli bersama. Hasilnya menunjukkan bahwa beberapa kombinasi memiliki nilai support dan confidence yang cukup tinggi, seperti:

- Kentang Goreng – Ayam Penyet (Support 43%, Confidence 73.68%)
- Kentang Goreng – Indomie Goreng (Support 40%, Confidence 68.42%)
- Es Jeruk – Ayam Geprek (Support 32%, Confidence 78.85%)

Kombinasi Kentang Goreng – Ayam Penyet yang mencapai confidence 73.68% menunjukkan bahwa konsumen yang membeli kentang goreng sangat mungkin melanjutkan pembelian dengan Ayam Penyet. Ini menunjukkan pola konsumsi yang relevan dengan selera lokal, di mana makanan ringan seperti kentang goreng sering dijadikan pendamping menu utama. Demikian pula, kombinasi Indomie Goreng – Kentang Goreng

mengindikasikan preferensi konsumen terhadap menu cepat saji yang gurih dan mengenyangkan. Sedangkan pasangan Es Jeruk – Ayam Geprek mencerminkan kecocokan antara minuman segar dan makanan pedas.

Makna Perilaku Konsumen yaitu Konsumen cenderung memilih kombinasi menu yang harmonis secara rasa (pedas–segar, gurih–ringan). Menu makanan utama hampir selalu dipadukan dengan pendamping seperti minuman atau makanan ringan. Pola ini dapat mencerminkan jam tertentu seperti makan siang, di mana kombinasi lengkap cenderung dipilih.

Implikasi Bisnis yaitu Belawan Cafe dapat membuat menu paket hemat, seperti: Paket 1: Ayam Penyet + Kentang Goreng, Paket 2: Ayam Geprek + Es Jeruk, Penataan menu pada buku menu atau website dapat dikelompokkan berdasarkan kombinasi yang paling sering dibeli. Penentuan stok bahan baku dapat mengikuti pola kombinasi, bukan hanya per-item.

b. Pembentukan Iterasi 3

Maka diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kentang Goreng - Ayam Penyet - Siomay} = \frac{28}{130} \times 100\% = 22\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Ayam Penyet - Jus Alpukat} = \frac{27}{130} \times 100\% = 21\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Ayam Penyet - Nasi Goreng Jawa} = \frac{34}{130} \times 100\% = 26\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Ayam Penyet - Indomie Goreng} = \frac{36}{130} \times 100\% = 28\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Ayam Penyet - Mie Ayam Bakso} = \frac{30}{130} \times 100\% = 23\%$$

Maka dengan demikian diperoleh hasil perhitungan untuk iterasi III :

Tabel 6 Data Iterasi 3

Produk	Jumlah Kemunculan / Total	Support
1. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Siomay	28 / 130	22 %
2. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Jus Alpukat	27 / 130	21 %
3. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Nasi Goreng Jawa	34 / 130	26 %
4. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Indomie Goreng	36 / 130	28 %
5. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Mie Ayam Bakso	30 / 130	23 %
6. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Cappuccino	21 / 130	16 %
7. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Teh Lemon	22 / 130	17 %
8. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Sandwich Ayam	26 / 130	20 %
9. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Puding Agar-Agar	31 / 130	24 %
10. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Roti Bakar Coklat	20 / 130	15 %
911. Ayam Geprek - Teh Tarik - Puding Agar-Agar	21 / 130	16 %
912. Ayam Geprek - Teh Tarik - Roti Bakar Coklat	10 / 130	8 %
913. Ayam Geprek - Teh Tarik - Es jeruk	24 / 130	18 %
914. Ayam Geprek - Teh Tarik - Batagor	12 / 130	9 %
915. Ayam Geprek - Teh Tarik - Teh Manis Dingin	15 / 130	12 %

Dari tabel diatas kemudian diperoleh hasil Itemset III dengan miliki nilai support $\geq 20\%$.

Maka diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut :

$$\text{Kentang Goreng - Ayam Penyet - Siomay} = \frac{28}{56} \times 100\% = 40\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Ayam Penyet - Jus Alpukat} = \frac{27}{56} \times 100\% = 48.21\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Ayam Penyet - Nasi Goreng Jawa} = \frac{34}{56} \times 100\% = 60.71\%$$

$$\text{Kentang Goreng - Ayam Penyet - Indomie Goreng} = \frac{36}{56} \times 100\% = 64.29\%$$

Maka dengan demikian diperoleh hasil dari *confidence* sebagai berikut :

Tabel 7. Nilai Confidence

Produk	Jumlah Kemunculan / Total	Confidence
1. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Siomay	28 / 56	50 %
2. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Jus Alpukat	27 / 56	48.21 %
3. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Nasi Goreng Jawa	34 / 56	60.71 %
4. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Indomie Goreng	36 / 56	64.29 %

Produk	Jumlah Kemunculan / Total	Confidence
5. Kentang Goreng - Ayam Penyet - Mie Ayam Bakso	30 / 56	53.57 %
...	...	...
91. Es jeruk - Ayam Geprek - Kentang Goreng	28 / 41	68.29 %
92. Es jeruk - Ayam Geprek - Ayam Penyet	31 / 41	75.61 %
93. Es jeruk - Ayam Geprek - Nasi Goreng Jawa	27 / 41	65.85 %
94. Es jeruk - Ayam Geprek - Indomie Goreng	29 / 41	70.73 %
95. Es jeruk - Ayam Geprek - Mie Ayam Bakso	26 / 41	63.41 %
96. Ayam Geprek - Teh Tarik - Ayam Penyet	27 / 32	84.38 %

Iterasi III menghasilkan kombinasi tiga produk yang lebih kompleks dan mencerminkan pola pembelian yang lebih jelas. Hasil pentingnya antara lain:

- Kentang Goreng – Ayam Penyet – Nasi Goreng Jawa (Support 26%, Confidence 60.71%)
- Es Jeruk – Ayam Geprek – Indomie Goreng (Confidence 70.73%)

Kombinasi tiga item yang muncul menunjukkan “paket alami” yang dipilih konsumen tanpa disadari. Misalnya, kombinasi Kentang Goreng – Ayam Penyet – Nasi Goreng Jawa memberi gambaran bahwa konsumen sering memesan satu menu utama (Nasi Goreng Jawa) ditambah satu lauk (Ayam Penyet) dan satu makanan ringan (Kentang Goreng). Hal ini berarti bahwa konsumen kafe tidak hanya makan untuk mengenyangkan, tetapi juga menikmati variasi makanan dalam satu pesanan. Pada kombinasi Es Jeruk – Ayam Geprek – Indomie Goreng, terlihat pola yang lebih ke arah *menu pedas + segar + cepat saji*. Ini menguatkan kesimpulan bahwa segmen konsumen kafe didominasi oleh anak muda atau pekerja yang menyukai makanan praktis.

Implikasi Bisnis dari Iterasi III yaitu Terdapat peluang untuk membuat menu combo atau “paket keluarga/paket pelajar” berdasarkan kombinasi tiga item. Pola ini dapat dijadikan dasar optimasi perancangan dapur untuk mempersingkat waktu penyajian. Manajemen stok dapat disesuaikan untuk menu yang sering dibeli dalam paket, bukan hanya item tunggal.

Maka dari nilai confidence pada itemset 2 Dan Itemset 3 yang memiliki nilai $\geq 30\%$ maka akan masuk dalam asosiasi yang terbentuk seperti berikut ini :

Tabel 8. Hasil Asosiasi

Keputusan
1. Jika Membeli Kentang Goreng Maka Membeli Ayam Penyet (73.68%)
2. Jika Membeli Kentang Goreng Maka Membeli Siomay (46.05%)
3. Jika Membeli Kentang Goreng Maka Membeli Jus Alpukat (51.32%)
4. Jika Membeli Kentang Goreng Maka Membeli Nasi Goreng Jawa (55.26%)
5. Jika Membeli Kentang Goreng Maka Membeli Indomie Goreng (68.42%)
6. Jika Membeli Kentang Goreng Maka Membeli Mie Ayam Bakso (55.26%)
7. Jika Membeli Kentang Goreng Maka Membeli Cappuccino (39.47%)
8. Jika Membeli Kentang Goreng Maka Membeli Teh Lemon (34.21%)
9. Jika Membeli Kentang Goreng Maka Membeli Sandwich Ayam (42.11%)
10. Jika Membeli Kentang Goreng Maka Membeli Puding Agar-Agar (52.63%)
...
152. Jika Membeli Es Jeruk Dan Ayam Geprek Maka Membeli Kentang Goreng (68.29%)
153. Jika Membeli Es Jeruk Dan Ayam Geprek Maka Membeli Ayam Penyet (75.61%)
154. Jika Membeli Es Jeruk Dan Ayam Geprek Maka Membeli Nasi Goreng Jawa (65.85%)
155. Jika Membeli Es Jeruk Dan Ayam Geprek Maka Membeli Indomie Goreng (70.73%)
156. Jika Membeli Es Jeruk Dan Ayam Geprek Maka Membeli Mie Ayam Bakso (63.41%)
157. Jika Membeli Ayam Geprek Dan Teh Tarik Maka Membeli Ayam Penyet (84.38%)

Maka dengan demikian hasil output dari hasil apriori adalah asosiasi diatas, perusahaan dapat mengambil keputusan / tindakan promosi sebagai berikut Pada Asosiasi No. 1 : Perusahaan / toko dapat mengatur promosi Kentang Goreng dengan Ayam penyet, kemudian mempromosikan Kentang goreng dengan Siomay dan seterusnya.

Hasil penerapan algoritma Apriori pada 130 transaksi Belawan Cafe menunjukkan bahwa beberapa produk memiliki tingkat support dan confidence yang tinggi, seperti kombinasi Kentang Goreng → Ayam Penyet dengan confidence 73,68% serta Es Jeruk + Ayam Geprek → Ayam Penyet dengan confidence 75,61%. Temuan ini menegaskan adanya pola pembelian konsisten yang dapat dimanfaatkan untuk strategi bundling menu. Pola tersebut sejalan dengan penelitian [2], yang juga menemukan bahwa menu dengan karakter saling melengkapi memiliki nilai confidence di atas 70%. Namun, berbeda dari penelitian tersebut yang berfokus pada industri retail

minuman, penelitian ini menampilkan pola lebih kompleks karena melibatkan kombinasi makanan dan minuman secara bersamaan.

Selain itu, temuan ini mendukung penelitian [22] yang menegaskan bahwa Apriori efektif dalam mengidentifikasi hubungan produk untuk keperluan promosi dan manajemen stok. Namun penelitian tersebut menggunakan data berskala besar pada swalayan, sementara penelitian ini membuktikan bahwa Apriori tetap relevan pada usaha kecil dan menengah seperti kafe. Dibandingkan penelitian [23], penelitian ini memiliki keunggulan karena tidak hanya menghasilkan aturan asosiasi, tetapi juga mengintegrasikan hasil analisis dalam sistem berbasis website yang memudahkan pengelola mengakses data secara real time.

Penelitian ini juga memperluas temuan[1], yang hanya menghasilkan asosiasi dua item. Melalui iterasi Apriori hingga tiga itemset, penelitian ini mampu menemukan pola pembelian paket menu alami yang dapat dijadikan dasar pengembangan promo tematik, peningkatan layanan, hingga perencanaan bahan baku. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya mengonfirmasi efektivitas algoritma Apriori pada konteks penjualan, tetapi juga memperkaya literatur dengan penerapan yang lebih aplikatif, spesifik pada bisnis kuliner, dan berdampak langsung pada strategi operasional.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, implementasi metode Apriori dalam data mining terbukti mampu memberikan gambaran yang lebih jelas, terstruktur, dan terukur mengenai pola minat beli konsumen di Belawan Cafe. Melalui analisis terhadap 130 transaksi penjualan, algoritma Apriori berhasil mengidentifikasi kombinasi menu makanan dan minuman yang paling sering dibeli secara bersamaan, misalnya hubungan kuat antara Kentang Goreng dan Ayam Penyet dengan confidence sebesar 73,68%. Hasil ini menunjukkan bahwa Apriori efektif sebagai alat pendukung pengambilan keputusan berbasis data, terutama dalam merancang strategi promosi paket menu, menentukan menu unggulan, serta memprediksi kebutuhan stok bahan baku secara lebih efisien. Selain itu, penerapan sistem analisis berbasis website menggunakan PHP dan MySQL memberikan manfaat praktis bagi pengelola kafe karena memungkinkan akses informasi secara real time, cepat, dan mudah. Penggunaan UML sebagai pendekatan perancangan sistem juga memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan operasional. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan pengetahuan analitis, tetapi juga solusi teknologi yang dapat langsung diterapkan untuk meningkatkan daya saing bisnis kuliner. Penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan, antara lain ukuran dataset yang relatif kecil dan hanya mencakup satu lokasi usaha, sehingga pola pembelian mungkin belum merepresentasikan seluruh perilaku konsumen. Algoritma Apriori juga membutuhkan parameter minimum support dan confidence yang ditentukan secara manual, sehingga hasil dapat berubah jika nilai ambang berbeda. Selain itu, penelitian belum mempertimbangkan faktor waktu, musim, harga, preferensi demografis, maupun tren musiman yang dapat memengaruhi pola pembelian. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan dataset lebih besar dan jangka waktu lebih panjang, serta membandingkan algoritma Apriori dengan metode lain seperti FP-Growth atau algoritma rekomendasi. Integrasi analisis prediktif, clustering pelanggan, dashboard visual, maupun machine learning untuk forecasting penjualan juga berpotensi meningkatkan akurasi strategi bisnis. Selain itu, pengembangan aplikasi mobile dan integrasi sistem kasir otomatis dapat memperluas manfaat bagi operasional Belawan Cafe maupun usaha kuliner lainnya.

REFERENCES

- [1] Nurul Hidayati and Wiga Maulana Baihaqi, "Penerapan Data Mining Dalam Menganalisis Pola Pembelian Menggunakan Algoritma Apriori," *J. Informatics Interact. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 73–79, 2024, doi: 10.63547/jiite.v1i2.9.
- [2] L. M. Zidan, "Analisis Aturan Asosiasi pada Data Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori untuk Strategi Pemasaran di Apotek," *J. Komisi (Komputer dan Sist. Informasi)*, vol. 2, no. 2, pp. 41–50, 2025, [Online]. Available: <https://komisijournal.indiepress.id/index.php/komisi/index>
- [3] D. Indrayana, T. Wijaya, L. S. Kosamah, and F. Nuriza, "Analisis Pola Pembelian Pelanggan sebagai Indikator Kebangkrutan Toko dengan Pendekatan Data Mining," vol. 2, no. 1, pp. 51–63, 2025.
- [4] R. S. Wahono, *Data Mining Data mining*, vol. 2, no. January 2013. 2023. [Online]. Available: https://www.cambridge.org/core/product/identifier/CBO9781139058452A007/type/book_part
- [5] Fatimah and Nuryaningsih, *Buku Ajar Buku Ajar*. 2018.
- [6] Rizki Nur Saadah Lingga and Nita Maharani Harahap, "Data Mining Analisis Kecendrungan Minat Pembeli Menggunakan Algoritma Apriori Pada Outlet Mao Mao Thai Tea," *J. Comput. Digit. Bus.*, vol. 3, no. 2, pp. 50–58, 2024, doi: 10.56427/jcbd.v3i2.398.
- [7] K. JASMINE, "Penerapan Data Mining Terhadap Penjualan Kacamata Di Optik Surya Medan Menggunakan Algoritma Apriori," *Penerapan Data Min. Terhadap Penjualan Kacamata Di Opt. Surya Medan Menggunakan Algoritma Apriori*, vol. 01, no. 02, pp. 294–303, 2024.
- [8] M. Hartono and F. A. Sianturi, "Penerapan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Merek Pakaian Yang Paling Diminati Pada Darma Utama (DM Fashion)," *J. Media Inform.*, vol. 3, pp. 71–78, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jumin/article/view/216%0Ahttp://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jumin/article/download/216/207>

- [9] R. D. Parinduri, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Implementasi Algoritma Apriori dalam Data Mining untuk Optimalisasi Stok Obat di Apotik," *J. KomtekInfo*, vol. 11, pp. 89–97, 2024, doi: 10.35134/komtekinfo.v11i3.544.
- [10] D. S. Nugroho, N. Islahudin, V. Normasari, and S. Z. Al Hakiim, "Penerapan Market Basket Analysis (Mba) Data Mining Menggunakan Metode Asosiasi Apriori Dan Fp-Growth Pada Wan Caffeine Addict Yogyakarta," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 11, no. 1, pp. 121–134, 2024, doi: 10.24853/jisi.11.1.121-134.
- [11] D. M. Sigalingging, I. M. Sarkis, and A. P. Silalahi, "Penerapan Algoritma Apriori Untuk Analisis Pola Pembelian Skincare Dengan Pendekatan Association Rule Di Toko Underprice Medan," vol. 5, no. 1, pp. 154–163, 2025.
- [12] Y. Muharmi and W. A. Pulungan, "E ISSN : 2809-4069 Analisis Pola Transaksi Penjualan Untuk Rekomendasi Menu Menggunakan Algoritma Apriori," vol. 5, no. 2, pp. 265–273, 2025.
- [13] N. Az-zahra and Z. Fatah, "IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI PADA ANALISIS POLA PENJUALAN SEPATU Nabila," *J. Ris. Tek. Komput.*, vol. 1, no. 4, pp. 73–79, 2024.
- [14] D. Sajidan, N. Suarna, and T. Suprpti, "Analisis Pola Penjualan Sepatu Dengan Implementasi Algoritma Apriori Data Mining," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 2, pp. 2340–2347, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.8818.
- [15] M. Mushleh and G. Testiana, "Studi Kasus Asosiasi Pembelian Produk Teknologi pada Toko Elektronik dengan Metode Apriori," *JDMIS J. Data Min. Inf. Syst.*, vol. 1, no. 2, pp. 78–82, 2023, doi: 10.54259/jdmis.v1i2.1718.
- [16] A. G. Safitri *et al.*, "ANALISIS POLA PEMBELIAN EMAS DENGAN ALGORITMA APRIORI : STRATEGI BUNDLING PRODUK," vol. 7, no. 2, pp. 276–286, 2025.
- [17] T. P. Hofsa and T. Anggoro, "1999-2014," *J. Soc. Sci. Res.*, vol. 4, pp. 1999–2014, 2024.
- [18] N. Oktaviani, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Pada Toko Serba," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 8, no. 3, pp. 3706–3711, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i3.9624.
- [19] V. O. B. Bryan and K. H. Handoko, "Implementasi Data Mining Minat Customer Toko Durian Kimhui Dengan Algoritma Apriori," *Comput. Sci. Ind. Eng.*, vol. 9, no. 1, 2023, doi: 10.33884/comasiejournal.v9i1.7569.
- [20] J. A. S. Siregar and K. Handoko, "Jurnal Comasie Jurnal Comasie," *Sist. Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Pompa Utama Elektr. Pemadam Gedung Bertingkat Berbas. Web*, vol. 6, no. 2, pp. 40–51, 2021, [Online]. Available: [http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal%0AJurnalComasieISSN\(Online\)2715-6265%0APERANCANGAN](http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal%0AJurnalComasieISSN(Online)2715-6265%0APERANCANGAN)
- [21] Y. A. Iskandar, F. E. Zulvia, and A. I. Nissya, "Implementasi Data Mining Dengan Algoritma Apriori Untuk Peningkatan Penjualan Melalui Strategi Mixed Bundling Di Pt X," *JISI J. Integr. Sist. Ind.*, vol. 11, no. 2, pp. 249–260, 2024, doi: 10.24853/jisi.11.2.249-260.
- [22] L. Effendi, R. Sopandi, and W. Apriliah, "Penerapan Metode Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Pada Toko Pakaian Sukajadi Busana," *Simpatik J. Sist. Inf. dan Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 44–54, 2025, doi: 10.31294/simpatik.v5i1.8888.
- [23] A. P. Mandalawangi, "Penggunaan Data Mining Untuk Analisis Perilaku Konsumen Dalam Pembelian Barang Elektronik".