

IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK MENEMUKAN HUBUNGAN ANTAR PRODUK PADA TRANSAKSI PENJUALAN DI AMING COFFE

Bachtiar Aldy Ramadhanny¹, Samidi²

Program Studi Magister Ilmu Komputer, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Budi Luhur^{1,2}

Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Kecamatan Pesanggrahan, Kota Jakarta Selatan, 12260
rbachtiarar@gmail.com¹, samidi@budiluhur.ac.id²

Abstrak

Persaingan dalam industri coffee shop yang semakin ketat menuntut pelaku usaha untuk menerapkan strategi pemasaran yang efektif dan berbasis data guna meningkatkan penjualan produk minuman kopi, Market basket analysis digunakan untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen melalui analisis hubungan antar produk yang sering dibeli secara bersamaan. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan algoritma Apriori dalam menganalisis pola pembelian konsumen pada penjualan produk minuman kopi di Aming Coffee. Penelitian ini menggunakan kerangka kerja Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM) yang meliputi tahap business understanding, data understanding, data preparation, modeling, dan evaluation. Data yang digunakan merupakan data transaksi penjualan kopi yang diperoleh dari sistem Point of Sales (POS) iSeller pada periode 1 Januari 2024 hingga 31 Mei 2025. Proses analisis diawali dengan pra-pemrosesan data transaksi, dilanjutkan dengan penerapan algoritma Apriori untuk membentuk frequent itemset dan aturan asosiasi berdasarkan nilai minimum support dan minimum confidence. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Apriori dengan berdasarkan nilai support, confidence, dan lift yang diperoleh memenuhi kriteria evaluasi. Optimasi parameter minimum support dan minimum confidence terbukti berpengaruh terhadap jumlah dan kualitas aturan asosiasi yang dihasilkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi analitis dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis, khususnya dalam memahami perilaku pembelian konsumen pada penjualan produk minuman kopi, serta memberikan kontribusi akademik dalam penerapan teknik data mining berbasis algoritma Apriori.

Kata Kunci: Penjualan Produk, Market Basket Analysis, Apriori, Analisis Asosiasi, Data Mining

Abstract

Increasingly fierce competition in the coffee shop industry requires business owners to implement effective, data-driven marketing strategies to boost sales of coffee beverages. Market basket analysis identifies consumer purchasing patterns by analyzing the relationships between frequently purchased products. The goal is to identify consumer purchasing patterns by analyzing the relationships between products that are frequently purchased together. This study aims to optimize the Apriori algorithm for analyzing consumer purchasing patterns in coffee beverage sales at Aming Coffee. This study uses the Cross-Industry Standard Process for Data Mining framework, which includes the stages of business understanding, data understanding, data preparation, modeling, and evaluation. The data used consists of coffee sales transaction data obtained from the iSeller Point of Sale system for the period from January 1, 2024, to May 31, 2025. The analysis process began with the preprocessing of transaction data, followed by the application of the Apriori algorithm to generate frequent item sets and association rules based on the minimum support and minimum confidence thresholds. The results of this study show that the Apriori algorithm, based on the support, confidence, and lift values obtained, meets the evaluation criteria. Optimizing the minimum support and minimum confidence parameters was found to influence the number and quality of the resulting association rules. It is hoped that the results of this study can serve as an analytical reference to support business decision-making, particularly in understanding consumer purchasing behavior regarding coffee beverage sales, as well as provide an academic contribution to the application of data mining techniques based on the Apriori algorithm.

Keywords: Product Sales, Market Basket Analysis, Apriori, Association Analysis, Data Mining

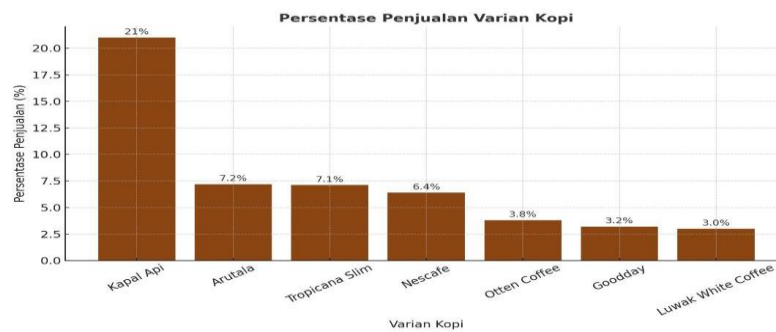
PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong peningkatan volume data transaksi pada berbagai sektor bisnis, termasuk pada usaha penjualan minuman kopi. Hal ini dibuktikan dengan banyaknya coffee shop yang bermunculan di Indonesia. Selain itu dapat dibuktikan juga dengan meningkatnya penjualan biji kopi dan semakin banyaknya pilihan olahan kopi yang ditawarkan, seperti Kopi Arabica, Kopi Luwak, Kopi Aren, Kopi Susu, Kopi Luwak, Kopi Robusta, Kopi Tarik, Dan Juga Kopi yang di kombinasikan dengan rasa buah-buahan. Dengan adanya Persaingan bisnis yang semakin ketat, hal ini menyebabkan para pelaku bisnis yang mencari strategi pemasaran yang lebih efektif dan berbasis data. Salah satu kendala utama dalam usaha kopi adalah memahami perilaku konsumen dan memanfaatkan informasi tersebut untuk meningkatkan volume penjualan (Nariyana et al., 2025).

Adanya Data transaksi penjualan kopi yang tercatat secara digital menyimpan informasi penting mengenai pola pembelian konsumen yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis. Namun, pada praktiknya, data tersebut sering kali belum dimanfaatkan secara optimal untuk menggali pola pembelian yang relevan. Salah satu teknik dalam data mining yang umum digunakan untuk menganalisis pola pembelian konsumen adalah *Market Basket Analysis*, dengan algoritma Apriori sebagai metode yang paling banyak diterapkan. Algoritma ini bekerja dengan mencari frequent itemset yaitu kombinasi produk yang sering dibeli bersama) berdasarkan nilai minimum support dan confidence. Aturan asosiasi yang dihasilkan dapat digunakan untuk mengidentifikasi kebiasaan belanja konsumen dan mendukung strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran (Omol et al., 2024).

Algoritma Apriori bekerja dengan mengekstraksi aturan asosiasi berdasarkan frekuensi kemunculan item dalam transaksi, menggunakan parameter utama berupa *minimum support* dan *minimum confidence*. Meskipun algoritma ini relatif sederhana dan mudah diimplementasikan, kualitas aturan asosiasi yang dihasilkan sangat bergantung pada penentuan nilai parameter tersebut. Pemilihan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang tidak tepat dapat menghasilkan aturan. Oleh karena itu, penelitian ini lebih berfokus kepada Optimalisasi Algoritma Apriori, khususnya dalam menentukan parameter yang paling sesuai untuk menghasilkan aturan asosiasi yang berkualitas pada data penjualan minuman kopi. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh variasi parameter algoritma Apriori terhadap hasil aturan asosiasi, sehingga dapat diperoleh parameter optimal yang mampu menggambarkan pola pembelian konsumen secara lebih akurat dan informatif. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi secara ilmiah dalam penerapan algoritma Apriori pada analisis data penjualan minuman kopi. Oleh sebab itu, aspek yang paling utama bagi konsumen saat menentukan pilihan *coffee shop* adalah mutu dari produk dan pelayanan yang ditawarkan. Beberapa elemen yang memengaruhi ini termasuk daya tarik paket produk, adanya potongan harga atau promosi, serta kenyamanan dari *coffee shop* tersebut (He et al., 2025). Oleh karena itu, setiap pemilik kedai kopi perlu memilih jenis produk apa yang akan digabungkan (paket). Selain itu, diharapkan strategi penggabungan ini dapat meningkatkan minat pembelian dari pelanggan (Dewi et al., 2023).

Situasi ini, dapat mendukung pemilik kedai kopi untuk tetap eksis di tengah banyaknya kedai kopi baru yang menawarkan berbagai variasi dan paket. Namun pada kenyataannya, strategi bundling ini tidak selalu menarik bagi pembeli. Salah satu faktor yang perlu diperhatikan saat menerapkan strategi bundling adalah produk yang digabungkan harus memiliki kesamaan, fungsi, waktu, cara distribusi, manfaat, atau saling melengkapi (Yan, 2014). Setiap owner coffee shop harus mengetahui produk-produk yang saling berkorelasi.



Gambar 1. Jenis-Jenis Varian Kopi
Sumber :<https://compas.co.id/article/kopi-terlaris-2022/>

PENELITIAN RELEVAN

Penelitian terdahulu dengan judul Implementasi Data Mining pada Penjualan Kopi Menggunakan Algoritma Apriori. Penelitian Rosmayati menggunakan algoritma Apriori untuk menemukan pola pembelian kopi pada data transaksi *coffee shop*. Penelitian ini konsisten dengan dalam mengidentifikasi frequent itemsets untuk strategi bundling dan membantu menentukan parameter yang menghasilkan aturan yang relevan, bertujuan untuk membuat rekomendasi kepada pihak *coffee shop* untuk membuat diskon dan rekomendasi kepada calon pembeli untuk membeli produk yang sering di beli oleh masyarakat (Rosmayati et al., 2023). Penelitian yang dilakukan juga dengan judul Implementasi Algoritma Apriori Menggunakan Tanagra Pada Coffe Shop Ruang Seduh Untuk Meningkatkan Penjualan , penelitian ini berhasil menemukan sebanyak 4 aturan asosiasi dan 3 jenis makanan dan minuman dengan batas dukungan minimal 50% dengan keyakinan minimal 70%. Aturan asosiasi yang dihasilkan dapat dimanfaatkan oleh pemilik Kedai Kopi Ruang Seduh untuk menyotok bahan makanan dan minuman sehingga dapat meningkatkan pendapatan (Aditiya et al., 2023).

Penelitian yang dilakukan pratama dengan judul Analysis of Consumer Purchasing Patterns Using the Apriori Algorithm on Sales Transaction Data from Anak Panah Kopi Salatiga , dalam penelitiannya bertujuan untuk menganalisis preferensi konsumen guna memberikan manfaat baik bagi bisnis maupun pelanggannya. Penelitian ini menggunakan algoritma Apriori, berdasarkan data lapangan yang dapat dihitung secara objektif. Hasil penerapan algoritma Apriori mengungkapkan dua aturan asosiasi dengan dukungan minimum 30% dan kepercayaan minimum 60%. (Pratama & Dewi, 2025) .

Penelitian dengan judul Penerapan Algoritma Apriori Dalam Menganalisis Pola Minat Beli Konsumen Di Coffee Shop, Penelitian ini bertujuan untuk memberikan dukungan bagi manajemen *coffee shop* dalam menentukan kombinasi menu makanan dan minuman yang optimal sebagai rekomendasi paket penjualan. Melalui identifikasi pola transaksi pelanggan, penelitian ini dapat mengungkap kecenderungan pembelian konsumen serta menu yang paling diminati, sehingga menjadi dasar dalam pengembangan strategi produk dan inovasi menu baru (Amanda et al., 2023) . Penelitian berjudul Penerapan Algoritma Apriori untuk Optimasi Strategi Penjualan Berdasarkan Analisis Pola Pembelian di Torsa Café. Algoritma *Apriori* berhasil dalam mengenali pola pembelian di Distro Zhee Clothing. Penerapan sistem informasi untuk penjualan online dengan analisis data mining dapat mendukung strategi promosi yang didasarkan pada data. Rekomendasi promosi yang dihasilkan dari analisis ini dapat meningkatkan penjualan serta kepuasan konsumen. Penelitian ini memberikan sumbangan praktis yang berarti untuk strategi promosi di sektor ritel fashion melalui penggunaan algoritma *Apriori* yang terintegrasi ke dalam sistem berbasis web (Ibezato Zalukhu Zalukhu et al., 2024).

METODE PENELITIAN

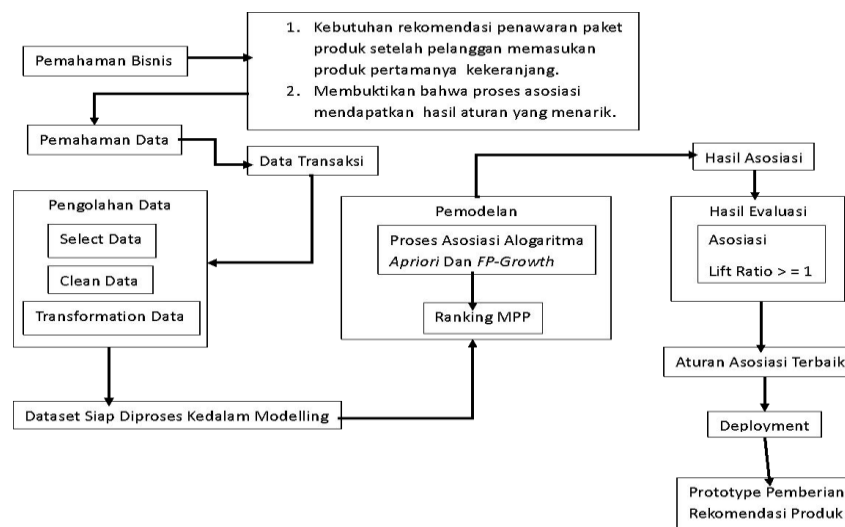
Penelitian yang dilaksanakan merupakan analisis deskriptif dan kuantitatif. Dalam studi ini, digunakan data kuantitatif yang dijelaskan dengan cara deskriptif. Proses penelitian mencakup pengumpulan informasi, analisis, dan penafsiran. Untuk melaksanakan jenis penelitian ini,

digunakan kerangka utama yaitu metodologi *CRISP-DM*, yang terdiri dari enam langkah, yaitu Pemahaman Bisnis, Pemahaman Data, Persiapan Data, Pemodelan, Evaluasi, dan ditutup dengan Penerapan berupa prototype (Yudhistira et al., 2023).

Data sample yang diambil yaitu menggunakan metode *Purposive Sampling*, jadi sejumlah data yang dipilih berdasarkan pertimbangan khusus untuk mencapai tujuan dari penelitian ini. Kemudian untuk sample data yang digunakan yaitu sample data transaksi Perusahaan yang terjadi pada mulai waktu 1 Januari 2024 hingga 30 Desember 2024. Data yang didapat serta digunakan dalam pengolahan, diambil sebanyak 631.947 data.

Data diambil menggunakan *query* ke *database* penjualan kemudian diekspor menjadi file bertipe *.xlsx* yang akan digunakan untuk bahan penelitian. Dikarenakan database tersebut menggunakan *SQL Server* maka *tools* pengambilan data yang digunakan adalah *tools SQL Server Management Studio (SSMS)*

Metode yang diterapkan adalah *CRISP-DM*. Terdapat enam tahap yang dilakukan dalam penelitian ini, yang dapat dilihat pada gambar penjelasan berikut :



Gambar 2. Diagram Alur Tahapan Penelitian

Pemahaman Bisnis.

Pada fase ini, ditetapkan suatu sasaran untuk kepentingan usaha kedai kopi yang bertujuan untuk menyarankan paket produk kepada konsumen saat mereka membeli suatu barang, dengan harapan dapat mendorong pelanggan untuk menambah item yang ingin dibelinya. Dengan cara ini, perusahaan dapat mengurangi kemungkinan terjadinya produk yang tidak terjual.

Pemahaman Data

Pada fase Pemahaman Data, dilakukan peninjauan awal terhadap data penjualan yang dimiliki oleh perusahaan. Tujuan dari proses ini adalah untuk mengenali struktur, isi, dan karakteristik data yang tersedia. Analisis awal difokuskan pada pengenalan atribut yang relevan dengan tujuan penelitian, seperti ID transaksi, tanggal pembelian, nama produk, kategori produk, dan jumlah pembelian. Dari proses ini, ditemukan bahwa data transaksi adalah elemen penting yang menjadi dasar untuk membangun pola asosiasi antar produk.

Data Preparation.

Tahapan Persiapan Data adalah langkah krusial sebelum memulai proses penambahan data, di mana data diolah agar memenuhi kriteria untuk analisis lebih lanjut, sample data yang digunakan yaitu sample data transaksi Perusahaan yang terjadi pada mulai waktu 1 Januari 2024 hingga 30 Desember 2024. Data yang diambil sebanyak 631.947 data. Data kemudian diseleksi untuk memastikan hanya transaksi yang relevan yang digunakan. Tahapan ini mencakup proses pembersihan data (*data cleaning*) untuk menghilangkan data duplikat, data tidak lengkap, dan data yang tidak konsisten.

Modeling.

Dalam fase pemodelan ini, proses asosiasi dilaksanakan dengan menerapkan metode *Apriori*. untuk mengidentifikasi pola belanja produk yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan. tahap ini ditentukan beberapa variasi nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang akan diuji. Variasi parameter ini bertujuan untuk mengamati perubahan jumlah *frequent itemset* dan aturan asosiasi yang dihasilkan, serta dampaknya terhadap kualitas aturan berdasarkan nilai *support*, *confidence*, dan *lift*.

Evaluation.

Tahap Evaluasi bertujuan untuk menilai sejauh mana model yang dihasilkan melalui proses pengolahan data dapat memberikan informasi yang tepat dan berguna sesuai dengan tujuan bisnis. Dalam penelitian ini, evaluasi dilakukan dengan menggunakan nilai *Lift Ratio* sebagai metrik utama untuk mengukur kekuatan serta relevansi dari aturan asosiasi yang terbentuk. Hasil aturan asosiasi dari setiap variasi parameter dianalisis untuk mengetahui pengaruh perubahan nilai *minimum support* dan *minimum confidence*. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan jumlah aturan, nilai *confidence*, dan *lift* untuk menentukan parameter algoritma Apriori yang menghasilkan aturan asosiasi paling relevan pada penjualan produk minuman kopi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis data transaksi penjualan menunjukkan bahwa pola pembelian konsumen pada produk minuman kopi dapat diidentifikasi melalui pendekatan Market Basket Analysis menggunakan algoritma Apriori. Analisis yang dilakukan terhadap data transaksi berhasil mengungkap keterkaitan antar menu kopi yang sering dibeli secara bersamaan dalam satu transaksi. Temuan ini menunjukkan bahwa data transaksi tidak hanya berfungsi sebagai arsip penjualan, tetapi juga dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi untuk memahami perilaku pembelian konsumen.

Penerapan algoritma Apriori menghasilkan sejumlah *frequent itemsets* dan aturan asosiasi yang memenuhi nilai *minimum support* dan *minimum confidence* yang telah ditentukan. Aturan asosiasi yang terbentuk menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara beberapa produk minuman kopi, sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi kombinasi produk yang memiliki kecenderungan tinggi untuk dibeli secara bersamaan. Hasil tersebut memberikan informasi yang bermanfaat dalam mendukung strategi pemasaran, penyusunan paket produk, serta pengambilan keputusan bisnis yang lebih efektif dan berbasis data.

Selain itu, hasil penelitian menunjukkan bahwa penentuan nilai *minimum support* dan *minimum confidence* berpengaruh terhadap jumlah dan kualitas aturan asosiasi yang dihasilkan. Semakin tepat parameter yang digunakan, semakin relevan pola pembelian yang dapat diidentifikasi. Dengan demikian, algoritma Apriori terbukti efektif dalam mengeksplorasi pola pembelian konsumen dan menghasilkan informasi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan pemahaman terhadap perilaku konsumen pada penjualan produk minuman kopi (Hidayat et al., 2024).

Tabel 1. Snapshot Data Transaksi Penjualan Aming Coffee

NOTRAN	KOBAR	NAMAPRODUK	Qty	Harga	Total
#152-1114	2001027	Nasi Goreng Bakso	4	28000	112000
#152-1114	3001012	Roti Panggang Srikaya	3	14000	42000
#152-1114	1002015	Kopi Mocha Dingin	4	25000	100000
#152-1114	1001007	Kopi Hitam Panas	4	22000	88000
#152-1114	2001014	Nasi Goreng Telur	1	13000	13000
#152-1114	3001016	Singkong Goreng	3	23000	69000
#152-1114	1001023	Vietnamese Coffee Panas	3	15000	45000
#161-1119	1001023	Vietnamese Coffee Panas	5	12000	60000
#161-1119	2001027	Nasi Goreng Bakso	1	32000	32000
#161-1119	1001010	Kopi Susu Gula Aren	3	12000	36000
#161-1119	1001015	Kopi Mocha Panas	5	13000	65000
#161-1119	3001012	Roti Panggang Srikaya	4	22000	88000
#161-1119	2001014	Nasi Goreng Telur	2	32000	64000
#161-1119	1002007	Kopi Hitam Dingin	2	14000	28000
#157-1123	1001007	Kopi Hitam Panas	1	20000	20000
#157-1123	1002015	Kopi Mocha Dingin	2	15000	30000

#157-1123	3001012	Roti Panggang Srikaya	1	22000	22000
#50-1130	1001007	Kopi Hitam Panas	4	18000	72000
#59-1136	1002015	Kopi Mocha Dingin	2	22000	44000
#59-1136	3001012	Roti Panggang Srikaya	3	30000	90000
..... dst	 dst	 dst	 dst	 dst	 dst
#63-1153	3001012	Roti Panggang Srikaya	5	13000	65000

Data yang digunakan dalam penelitian ini bersumber dari data transaksi pembelian produk kopi. Dalam konteks data mining asosiasi, unit analisis yang digunakan adalah transaksi pembelian (NOTRAN), kemudian untuk unit objek yang dianalisis adalah KOBAR yang dibeli dalam satu kali transaksi. Berikut mengenai penjelasan atribut yang dipilih.

1. **NOTRAN** :Adalah singkatan dari nomor transaksi yang berarti merepresentasikan ID transaksi yang ditunjukan sebagai penanda dalam kelompok item.
2. **KOBAR** : Adalah singkatan dari kode barang, yang berarti mepresentasikan kode produk yang akan dibeli.
3. **NAMAPRODUK** : Adalah sebuah nama yang diberikan kepada produk itu.

Untuk atribut lainnya seperti satuan, qty, harga, dan juga total tidak digunakan dalam tahap ini dikarenakan dalam algoritma asosiasi hanya berfokus kepada frekuensi kemunculan item dalam suatu transaksi, bukan nilai kuantitatif. Kemudian untuk kriteria dalam seleksi data sebagai berikut:

1. Hanya baris dengan qty > 0 yang dimasukkan dalam dataset, karena pembelian dengan kuantitas nol dianggap tidak terjadi.
2. Hanya data yang memiliki nilai KOBAR yang tidak kosong dan valid yang digunakan.

Aturan asosiasi dibentuk dari frequent itemset yang telah memenuhi nilai minimum support, kemudian diseleksi kembali menggunakan nilai minimum confidence dan lift untuk memastikan kekuatan serta relevansi hubungan antar produk.(Mohammed *et al.*, 2023). Dalam penelitian ini, aturan asosiasi dibentuk dengan format $A \rightarrow B$, di mana A berperan sebagai antecedent dan B sebagai consequent. Nilai confidence digunakan untuk mengukur probabilitas kemunculan produk B ketika produk telah dibeli, sedangkan nilai lift digunakan untuk menilai kekuatan asosiasi antar produk di luar kemungkinan kebetulan statistik. Nilai lift yang lebih besar dari satu menunjukkan adanya hubungan asosiasi positif yang signifikan. Nilai confidence dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Confidence} = \frac{\text{Support}(A)}{\text{Support}(A \cap B)} \times 100\%$$

Sementara itu, nilai *lift* digunakan untuk mengukur kekuatan asosiasi antar item dan dihitung dengan rumus:

$$\text{Lift} = \frac{\text{Confidence}}{\text{Support}(B)}$$

Tabel 2. Aturan Asosiasi Apriori

No	Aturan Asosiasi	Support A $\cap$ B	Support A	Support B	Confidence (%)	Lift
1	Kopi Hitam Panas $\rightarrow$ Kopi Hitam Dingin	0,0629	0,0629	0,0647	100,00	1,55
2	Kopi Hitam Dingin $\rightarrow$ Kopi Hitam Panas	0,0629	0,0647	0,0629	97,21	1,55
3	Kopi Luwak Panas $\rightarrow$ Kopi Hitam Dingin	0,0647	0,0647	0,0647	100,00	1,55
4	Kopi Luwak Dingin $\rightarrow$ Kopi Hitam Dingin	0,0634	0,0634	0,0647	100,00	1,54
5	Kopi Mocha Dingin $\rightarrow$ Kopi Hitam Panas	0,0628	0,0628	0,0629	99,84	1,59
6	Kopi Mocha Panas $\rightarrow$ Kopi Hitam Dingin	0,0619	0,0619	0,0647	100,00	1,54
7	Kopi Susu Gula Aren $\rightarrow$ Kopi Hitam Dingin	0,0615	0,0615	0,0647	100,00	1,54
8	Vietnamese Coffee Panas $\rightarrow$ Kopi Hitam Dingin	0,0612	0,0612	0,0647	100,00	1,54

Berdasarkan Tabel 2 dapat diketahui bahwa seluruh aturan asosiasi yang terbentuk memiliki nilai *confidence* yang sangat tinggi, dengan sebagian besar aturan mencapai nilai 100%. Hal ini menunjukkan bahwa hubungan antar produk minuman kopi yang teridentifikasi bersifat sangat kuat dan konsisten dalam data transaksi.

Percobaan Seluruh Data Apriori.

Percobaan seluruh data menggunakan algoritma Apriori dilakukan sebagai tahap awal analisis untuk memperoleh gambaran umum mengenai tingkat kemunculan masing-masing produk dalam dataset transaksi penjualan minuman kopi. Nilai *support* menunjukkan proporsi kemunculan suatu produk terhadap total jumlah transaksi, sedangkan *support count* menunjukkan jumlah absolut transaksi yang mengandung produk tersebut. Informasi ini menjadi dasar penting dalam menentukan nilai *minimum support* yang sesuai agar pola pembelian yang relevan tetap dapat dipertahankan pada tahap analisis selanjutnya.

Tabel 3. Support Count Seluruh Data

Itemsets	Support	Support Count
Kopi Hitam Dingin	0,0647	1.388
Kopi Luwak Panas	0,0647	1.388
Kopi Luwak Dingin	0,0634	1.361
Kopi Hitam Panas	0,0629	1.350
Kopi Mocha Dingin	0,0628	1.348
Kopi Mocha Panas	0,0619	1.330
Kopi Susu Gula Aren	0,0615	1.321
Vietnamese Coffee Panas	0,0612	1.314

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa produk Kopi Hitam Dingin dan Kopi Luwak Panas memiliki nilai support tertinggi, yaitu sebesar 0,0647 dengan *support count* sebanyak 1.388 transaksi. Hal ini menunjukkan bahwa kedua produk tersebut merupakan produk yang paling sering muncul dalam transaksi penjualan dan memiliki kontribusi dominan dalam pola pembelian konsumen.

Perbandingan Hasil Sebelum dan Sesudah Optimasi untuk memperjelas dampak optimasi parameter algoritma Apriori, dilakukan perbandingan antara hasil sebelum dan sesudah optimasi sebagaimana dirangkum pada Tabel 4

Tabel 4. Perbandingan Algoritma Apriori Sesudah Dan Sebelum

Kondisi	Jumlah Aturan	Rata-rata Confidence	Rata-rata Lift	Waktu Proses (detik)
Sebelum Optimasi	100	0.2746	1.1564	0.0532
Sesudah Optimasi	182	0.2708	1.14444	0.0967

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa optimasi parameter algoritma Apriori mampu meningkatkan kualitas aturan asosiasi, yang ditunjukkan oleh Jumlah aturan, dan penurunan dalam nilai confidence, nilai lift, dan juga waktu dalam pemrosesan untuk dianalisis lebih lanjut.

Analisis difokuskan pada optimalisasi algoritma Apriori dalam mengidentifikasi pola pembelian konsumen pada penjualan produk minuman kopi menggunakan data transaksi aktual dari Aming Coffee. Temuan pertama menunjukkan bahwa data transaksi penjualan produk minuman kopi memiliki pola pembelian yang cukup kuat dan berulang, terutama pada produk-produk kopi tertentu. Hasil analisis support count sebelum optimasi memperlihatkan bahwa beberapa produk kopi, seperti Kopi Hitam Dingin dan Kopi Luwak Panas, memiliki tingkat kemunculan tertinggi dibandingkan produk lainnya. Hal ini mengindikasikan bahwa transaksi konsumen didominasi oleh pembelian minuman kopi dan bukan bersifat acak, sehingga data tersebut layak dianalisis menggunakan algoritma asosiasi.

Temuan kedua berkaitan dengan pengaruh variasi nilai minimum support dan minimum confidence terhadap jumlah serta kualitas aturan asosiasi yang dihasilkan algoritma Apriori. Pada tahap sebelum optimasi, penggunaan parameter standar menghasilkan jumlah aturan asosiasi yang relatif lebih banyak, namun dengan kualitas hubungan yang masih bervariasi. Beberapa aturan memiliki nilai confidence dan lift yang rendah sehingga kurang relevan untuk diterapkan secara langsung dalam konteks bisnis. Kondisi ini menunjukkan bahwa pemilihan parameter Apriori sangat berpengaruh terhadap hasil analisis.

Temuan ketiga menunjukkan bahwa proses optimasi parameter algoritma Apriori berhasil meningkatkan kualitas aturan asosiasi yang dihasilkan. Setelah dilakukan penyesuaian nilai minimum support dan minimum confidence, jumlah aturan asosiasi menjadi lebih selektif, namun memiliki nilai confidence dan lift yang lebih stabil dan relevan. Produk-produk dengan tingkat kemunculan rendah secara otomatis tereliminasi sesuai dengan prinsip *Apriori Property*, sehingga aturan yang tersisa benar-benar merepresentasikan pola pembelian konsumen yang signifikan.

Deploy

Apriori Sebelum Optimasi (Baseline)

Parameter Baseline

- Min Support: 0.05
- Min Confidence: 0.27
- Min Lift: 1.0

Hasil

- Jumlah Rule: 100
- Waktu Proses: 0.0532 detik

	antecedents	consequents	support	confidence	lift	rule_length
4	frozenseti(["Kopi Hitam Dingin"])	frozenseti(["Kopi Luwak Panas"])	0.0647	0.275	1.1878	2
5	frozenseti(["Kopi Luwak Panas"])	frozenseti(["Kopi Hitam Dingin"])	0.0647	0.2795	1.1878	2
6	frozenseti(["Kopi Hitam Dingin"])	frozenseti(["Kopi Mocha Dingin"])	0.0644	0.2736	1.1453	2
8	frozenseti(["Kopi Mocha Panas"])	frozenseti(["Kopi Hitam Dingin"])	0.0661	0.2798	1.189	2
9	frozenseti(["Kopi Hitam Dingin"])	frozenseti(["Kopi Mocha Panas"])	0.0661	0.281	1.189	2
10	frozenseti(["Kopi Susu Gula Aren"])	frozenseti(["Kopi Hitam Dingin"])	0.0665	0.2808	1.1934	2
11	frozenseti(["Kopi Hitam Dingin"])	frozenseti(["Kopi Susu Gula Aren"])	0.0665	0.2826	1.1934	2

Gambar 3. Tampilan Dataset sebelum Optimasi Algoritma Apriori

Gambar 3 berikut menampilkan dataset dan parameter algoritma Apriori sebelum proses optimasi dilakukan. Pada tahap awal, algoritma hanya menghasilkan sejumlah aturan asosiasi dengan waktu pemrosesan sebesar 0,0532 detik. Proses optimasi menggunakan parameter minimum support sebesar 0,04, minimum confidence sebesar 0,20, minimum lift sebesar 1,00, dan maksimum panjang aturan (*maximum rule length*) sebanyak 2 item. Parameter tersebut digunakan untuk meningkatkan kemampuan algoritma dalam menemukan pola asosiasi yang lebih relevan.

Hasil optimasi menunjukkan bahwa algoritma Apriori menghasilkan 182 aturan asosiasi (*association rules*) dengan waktu pemrosesan sebesar 0,0967 detik. Temuan ini menunjukkan bahwa penyesuaian parameter mampu meningkatkan jumlah aturan yang dihasilkan meskipun membutuhkan waktu komputasi yang sedikit lebih lama dibandingkan sebelum optimasi dilakukan.

Apriori Setelah Optimasi Parameter

Minimum Support: 0.04

Minimum Confidence: 0.20

Minimum Lift: 1.00

Maksimum Panjang Rule: 2

Hasil Optimasi

- Jumlah Rule: 182
- Waktu Proses: 0.0967 detik

	antecedents	consequents	support	confidence	lift	rule_length
0	frozenseti(["Kopi Hitam Dingin"])	frozenseti(["Kopi Hitam Panas"])	0.0629	0.2671	1.1333	2

Gambar 4. Tampilan Dataset setelah Optimasi Algoritma Apriori

Gambar 4 menunjukkan konfigurasi parameter yang digunakan dalam proses optimasi algoritma Apriori. Parameter yang diterapkan meliputi *minimum support* sebesar 0,04, *minimum confidence* sebesar 0,20, *minimum lift* sebesar 1,00, dan *maximum rule length* sebesar 2. Setelah proses optimasi dilakukan, algoritma Apriori menghasilkan 182 aturan asosiasi (*association rules*) dengan waktu komputasi sebesar 0,0967 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa konfigurasi parameter yang digunakan mampu menghasilkan sejumlah aturan asosiasi yang relevan.

Hasil Optimasi

- Jumlah Rule: 182
- Waktu Proses: 0.0967 detik

	antecedents	consequents	support	confidence	lift	rule_length
0	frozenset(['Kopi Hitam Dingin'])	frozenset(['Kopi Hitam Panas'])	0.0629	0.2671	1.1333	2
1	frozenset(['Kopi Hitam Panas'])	frozenset(['Kopi Hitam Dingin'])	0.0629	0.2667	1.1333	2
2	frozenset(['Kopi Hitam Dingin'])	frozenset(['Kopi Luwak Dingin'])	0.0634	0.2695	1.1365	2
3	frozenset(['Kopi Luwak Dingin'])	frozenset(['Kopi Hitam Dingin'])	0.0634	0.2674	1.1365	2
4	frozenset(['Kopi Hitam Dingin'])	frozenset(['Kopi Luwak Panas'])	0.0647	0.275	1.1878	2
5	frozenset(['Kopi Luwak Panas'])	frozenset(['Kopi Hitam Dingin'])	0.0647	0.2795	1.1878	2
6	frozenset(['Kopi Hitam Dingin'])	frozenset(['Kopi Mocha Dingin'])	0.0644	0.2736	1.1453	2
7	frozenset(['Kopi Mocha Dingin'])	frozenset(['Kopi Hitam Dingin'])	0.0644	0.2695	1.1453	2
8	frozenset(['Kopi Mocha Panas'])	frozenset(['Kopi Hitam Dingin'])	0.0661	0.2798	1.189	2
9	frozenset(['Kopi Hitam Dingin'])	frozenset(['Kopi Mocha Panas'])	0.0661	0.281	1.189	2

Gambar 5. Tampilan Hasil Optimalisasi Algoritma Apriori

Gambar 5 menunjukkan hasil optimasi dengan nilai support, confidence, dan lift tertinggi yang diperoleh dari proses analisis. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai confidence pada aturan-aturan utama berada pada rentang 26%–28%, sedangkan nilai lift berada di atas 1. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya hubungan positif antar produk, yang berarti kombinasi menu tertentu memiliki kecenderungan lebih tinggi untuk dibeli secara bersamaan dibandingkan dengan pembelian yang terjadi secara acak.

Perbandingan Sebelum vs Sesudah Optimasi

	Kondisi	Jumlah Rule	Rata-rata Confidence	Rata-rata Lift	Waktu Proses (detik)
0	Sebelum Optimasi	100	0.2746	1.1564	0.0532
1	Sesudah Optimasi	182	0.2708	1.1444	0.0967

Pernyataan Ilmiah

Hasil eksperimen menunjukkan bahwa optimasi parameter algoritma Apriori berpengaruh signifikan terhadap jumlah dan kualitas aturan asosiasi. Peningkatan nilai minimum confidence menghasilkan aturan yang lebih selektif, sementara penyesuaian minimum support mampu menyeimbangkan antara kuantitas dan relevansi pola pembelian.

[Download Hasil Apriori Setelah Optimasi](#)

Gambar 6 Perbandingan sebelum dan sesudah optimasi

Gambar 6 menunjukkan perbandingan jumlah aturan asosiasi yang dihasilkan sebelum dan sesudah optimasi algoritma Apriori. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebelum optimasi, algoritma Apriori menghasilkan 100 aturan asosiasi. Setelah dilakukan optimasi parameter, jumlah aturan asosiasi meningkat menjadi 182 aturan. Peningkatan tersebut mengindikasikan bahwa penyesuaian parameter *minimum support*, *minimum confidence*, dan *minimum lift* mampu meningkatkan kemampuan algoritma dalam menemukan pola keterkaitan antarproduk yang relevan pada data transaksi penjualan.

SIMPULAN

Algoritma Apriori terbukti mampu mengekstraksi aturan asosiasi yang merepresentasikan pola pembelian konsumen secara jelas dan terstruktur. Aturan asosiasi yang dihasilkan memenuhi

kriteria teknis yang ditetapkan, ditunjukkan oleh nilai support, confidence, dan lift yang berada di atas ambang batas minimum. Seluruh aturan asosiasi yang dihasilkan memiliki nilai lift lebih besar dari satu, yang menandakan adanya hubungan asosiasi positif antar produk dan menunjukkan bahwa pola pembelian tersebut tidak terjadi secara kebetulan statistik. Berdasarkan proses optimasi parameter yang dilakukan, algoritma Apriori mampu menghasilkan aturan asosiasi yang relevan dan sesuai dengan tujuan penelitian, yaitu untuk menganalisis pola pembelian konsumen pada penjualan produk minuman kopi. Temuan ini membuktikan bahwa algoritma Apriori masih relevan dan efektif digunakan dalam analisis market basket, khususnya pada konteks data transaksi coffee shop yang menuntut transparansi proses, kemudahan interpretasi, dan kejelasan hasil analisis. Variasi nilai minimum support dan minimum confidence berpengaruh secara langsung terhadap jumlah dan kualitas aturan asosiasi yang dihasilkan oleh algoritma Apriori. Parameter dengan nilai yang terlalu rendah cenderung menghasilkan aturan dalam jumlah besar namun kurang selektif, sedangkan parameter yang terlalu tinggi dapat mengeliminasi pola pembelian yang masih relevan. Dengan demikian, optimasi parameter algoritma Apriori menjadi faktor kunci dalam memperoleh keseimbangan antara jumlah aturan dan kualitas informasi yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Irma Amanda, S.M.A., Debi Setiawan and Liza Trisnawati (2023) "Penerapan Algoritma Apriori Dalam Menganalisis Pola Minat Beli Konsumen Di Coffee Shop," *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, 3(1). Available at: <https://doi.org/10.58794/jekin.v3i1.483>.
- Aditiya, R., Dalimunthe, A.H. and Subagio, S. (2023) "Implementasi Algoritma Apriori Menggunakan Tanagra Pada Coffe Shop Ruang Seduh Untuk Meningkatkan Penjualan," *Jurnal Bisantara Informatika*, 7(2).
- Dewi, Dica Parameswari Syifa Voutama, A. *et al.* (2023) "Penentuan Strategi Pengelolaan Coffee Shop Di Metode Association Rules Dan Clustering (Studi Kasus Pada Mahasiswa Yogyakarta)," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(1).
- He, Y., Sun, J. and Tan, X. (2025) "Performance of Apriori Algorithm for Detecting Drug-Drug Interactions from Spontaneous Reporting Systems," *Mathematics*, 13(11). Available at: <https://doi.org/10.3390/math13111710>.
- Hidayat, T., Munthe, I.R. and Juledi, A.P. (2024) "Analisis Data Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori pada Analisis Kopi," *INFORMATIKA*, 12(3). Available at: <https://doi.org/10.36987/informatika.v12i3.6064>.
- Ibezato Zalukhu, A., Sartika, D. and Wahyuni, S. (2024) "Penerapan Algoritma Apriori untuk Optimasi Strategi Penjualan Berdasarkan Analisis Pola Pembelian di Torsa Cafe," *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 5(4).
- Mohammed, S. *et al.* (2023) "A statistical method for predicting quantitative variables in association rule mining," *Information Systems*, 118. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.is.2023.102253>.
- Nariyana, C.D., Idhom, M. and Trimono (2025) "Prediction of Purchase Volume Coffee Shops in Surabaya Using Catboost with Leave-One-Out Cross Validation," *Jurnal Ilmiah Teknik Elektro Komputer dan Informatika*, 11(1).
- Omol, E.J. *et al.* (2024) "Apriori Algorithm and Market Basket Analysis to Uncover Consumer Buying Patterns: Case of a Kenyan Supermarket," *Buana Information Technology and Computer Sciences (BIT and CS)*, 5(2). Available at: <https://doi.org/10.36805/bit-cs.v5i2.6082>.
- Pratama, Y.C.A. and Dewi, C. (2025) "Analysis of Consumer Purchasing Patterns Using the Apriori Algorithm on Sales Transaction Data from Anak Panah Kopi Salatiga," *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*, 5(1). Available at: <https://doi.org/10.35870/ijsecs.v5i1.3275>.
- Rosmayati, I. *et al.* (2023) "Implementasi Data Mining pada Penjualan Kopi Menggunakan Algoritma Apriori," *Jurnal Algoritma*, 20(1). Available at: <https://doi.org/10.33364/algoritma/v.20-1.1259>.
- Yudhistira, M., Saepul Rohman, R. and Marsusanti, E. (2023) "Penerapan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Penjualan Di Kandang Kopi Tasikmalaya," *Indonesian Journal Computer Science*, 2(2). Available at: <https://doi.org/10.31294/ijcs.v2i2.2497>.