

IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK ANALISIS POLA PEMBELIAN KONSUMEN PADA TOSERBA YUSUF SEMARANG

Reza Nur Dianti*¹⁾, Junta Zeniarja²⁾

1. Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia
2. Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: Algoritma Apriori; Aturan Asosiasi; *Data Mining*; Pola Pembelian

Keywords: *Apriori Algorithms, Association Rules, Data Mining, Purchase Patterns*

Article history:

Received 22 March 2024
Revised 5 April 2024
Accepted 19 April 2024
Available online 1 June 2024

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jipi.v9i2.5421>

* Corresponding author.

Reza Nur Dianti
E-mail address:
rezanurdianti16@gmail.com

ABSTRAK

Pada aktivitas jual beli barang atau jasa, data transaksi selalu tercatat sebagai bukti pembelian, namun data yang ada tidak dimanfaatkan secara optimal oleh Toserba Yusuf. Data tersebut memiliki potensi untuk diolah guna memberikan informasi bermanfaat yang dapat meningkatkan nilai penjualan bagi para pelaku bisnis. Salah satu tantangan yang sering dihadapi oleh Toserba Yusuf adalah kehabisan stok produk tertentu yang dibutuhkan oleh konsumen. Untuk mengatasi hal ini, biasanya diperlukan waktu yang cukup lama karena toko harus mendata barang yang habis terlebih dahulu setelah itu baru melakukan restok barang untuk menyediakan kembali persediaan. Untuk mengatasi permasalahan yang ada, penelitian ini mengembangkan aplikasi *Data Mining* membantu dalam mengidentifikasi kebiasaan pembelian konsumen. Tujuan utama penelitian adalah mencari informasi mengenai produk yang paling sering terjual bersamaan. Hal ini bertujuan untuk memungkinkan pemilik toko untuk mengantisipasi kebutuhan stok produk di masa mendatang. Penelitian ini menggunakan algoritma apriori untuk memudahkan dalam mengolah data, selain itu penelitian ini memanfaatkan *association rule* untuk menemukan kombinasi antar item dalam dataset yang memenuhi nilai *support* dan *confidence* yang telah ditetapkan sebelumnya. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kombinasi pembelian dan penjualan 2 itemset barang berbeda secara bersamaan. Hasil pengujian yang memperhitungkan keakuratan dengan menggunakan *lift ratio* sebagai persentase menghasilkan beberapa aturan. Salah satunya adalah jika pelanggan membeli kentang goreng dengan *lift ratio* yang tinggi, maka ada kemungkinan bahwa pelanggan juga akan membeli telur dengan tingkat *confidence* sebesar 0,19, *support* 0,039, dan *lift ratio* 1,308. Hal ini membuktikan bahwa algoritma apriori dapat membantu dalam menganalisa pola pembelian konsumen.

ABSTRACT

In buying and selling activities of goods or services, transaction data is always recorded as proof of purchase, but the existing data is not utilized optimally by Yusuf's Department Store. This data has the potential to be processed to provide useful information that can increase sales value for business people. One of the challenges that Yusuf Department Store often faces is running out of stock of certain products that consumers need. To overcome this, it usually takes quite a long time because the shop has to record the goods that are out of stock first and then restock the goods to provide supplies again. To overcome existing problems, this research develops a Data Mining application to help identify consumer purchasing habits. The main objective of the research is to find information about the products that are most often sold together. This aims to enable shop owners to anticipate future product stock needs. This research uses an apriori algorithm to make it easier to process data. Apart from that, this research uses association rules to find combinations between items in the dataset that meet the support and confidence values that have been previously determined. The results of this research show that the combination of buying and selling 2 different item sets simultaneously. Accurate test results are described using the lift ratio as a percentage resulting in several rules. One of them is that if a customer buys french fries with a high lift ratio, then there is a possibility that the customer will also buy eggs with a confidence level of 0.19, support 0.039, and a lift ratio of

1.308. This proves that a priori algorithms can help in analyzing consumer purchasing patterns.

I. PENDAHULUAN

PERKEMBANGAN teknologi informasi di Indonesia saat ini sudah semakin maju, hal ini bisa dilihat dari pemanfaatan teknologi yang ada. Teknologi yang semakin maju dapat membuat manusia harus bisa mengikuti perkembangan yang ada. Semakin melekatnya manusia dengan teknologi informasi membuat manusia harus siap dalam beradaptasi untuk menghadapi segala kemungkinan yang terjadi. Peran teknologi informasi memberikan dampak yang cukup signifikan di berbagai bidang kehidupan, salah satunya pada sektor perdagangan.

Bisnis grosir sembako adalah bisnis yang memerlukan strategi penjualan yang tepat untuk bisa menarik minat pelanggan dan menjaga keberlanjutan usaha yang ada. Salah satu strategi penjualan yang dapat diimplementasikan yaitu penerapan cross-selling. Menurut Cohen, istilah "pemasaran cross-selling" umumnya digunakan untuk menggambarkan penjualan produk dan layanan tambahan kepada konsumen yang telah membeli sesuatu dari penjual[1]. Dalam strategi pemasaran yang dikenal sebagai cross-selling, penjual mencoba untuk menjual produk tambahan kepada pelanggan yang sudah membeli produk utama atau produk lain. Ini dilakukan dengan menawarkan produk yang relevan atau bersesuaian dengan produk yang telah dibeli oleh pelanggan. Analisis pola data dari transaksi penjualan yang telah terjadi dapat membantu dalam menentukan strategi penjualan yang berbeda. Mengetahui pola pembelian konsumen menjadi kunci penting untuk mengatasi masalah ini.

Penggunaan data mining merupakan salah satu solusi yang relevan untuk menghadapi tantangan ini. Dalam konteks pengolahan data, data mining (*Knowledge Discovery in Database (KDD)*) merupakan salah satu teknik penting untuk mengungkap informasi atau pola yang ada dalam dataset yang telah dipilih. KDD adalah serangkaian langkah untuk mengidentifikasi pola dalam data. Terdapat beberapa fungsi dalam data mining salah satunya adalah asosiasi. Dalam konteks aturan asosiasi, terdapat beberapa algoritma yang ada salah satunya yaitu algoritma apriori. Algoritma Apriori termasuk dalam kategori aturan asosiasi dalam data mining. Agrawal dan Srikant mengusulkan algoritma Apriori pada tahun 1994 sebagai algoritma dasar untuk menemukan frequent itemset dalam konteks aturan asosiasi Boolean[2].

Penggunaan data mining, terutama melalui algoritma seperti Apriori, dipilih sebagai solusi untuk menghadapi tantangan dalam bisnis penjualan sembako karena kemampuannya untuk mengidentifikasi pola pembelian pelanggan, meningkatkan praktik cross-selling, menyusun paket produk yang efektif, dan mendukung proses dalam pengambilan suatu keputusan yang lebih baik. Data mining memungkinkan penjual sembako untuk mengeksplorasi data dengan skala yang besar dan kompleks, serta menemukan pola-pola yang tersembunyi dalam data. Keunggulan ini sangat relevan dengan kebutuhan spesifik toko sembako karena bisnis sembako seringkali memiliki inventaris yang besar dan beragam, serta pelanggan yang memiliki kebutuhan yang berbeda-beda. Dengan menggunakan data mining dan algoritma seperti Apriori, penjual sembako dapat mengoptimalkan operasional mereka, meningkatkan penjualan, dan meningkatkan kepuasan pelanggan.

Toserba Yusuf, terletak di Jl. Suyudono No.15A di Semarang, dikenal sebagai salah satu toko terlengkap yang ada di Semarang. Hingga saat ini, transaksi penjualan di toko ini hanya digunakan untuk pembuatan laporan keuangan. Data mining, teknik untuk memproses dan menganalisis data transaksi keuangan yang dapat digunakan dalam transaksi keuangan tersebut. Dengan penerapan metode aturan asosiasi dalam data mining, data yang disimpan dapat dianalisis untuk mengungkapkan informasi baru dalam bentuk pola penjualan. Informasi tentang pola penjualan ini dapat menawarkan panduan berharga kepada toko, membantu mereka mengidentifikasi produk mana yang harus diisi ulang untuk secara konsisten memenuhi permintaan konsumen.

Penggunaan data mining telah sering digunakan dalam penelitian sebelumnya untuk menganalisis pola pembelian atau penjualan barang. Beberapa penelitian terdiri dari penelitian yang dilakukan oleh Sikadirman Telaumbanua dan Farida Nurlaila dengan penelitian berjudul "Penerapan Algoritma Apriori Untuk Mencari Pola Penjualan Produk Rumah Tangga Berbasis Web" menyatakan bahwa Algoritma apriori diterapkan untuk mengidentifikasi pola penjualan pada produk rumah tangga dari Toko Subur Furniture, yang berlokasi di Serpong Tangerang Selatan. Algoritma ini membantu menampilkan item-item beserta detailnya, memberikan rekomendasi item berdasarkan pilihan pengguna[3]. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Pratama Haryandi, Yuni Widiastiwi, dan Nurul Chamidah dengan penelitian berjudul "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Penjualan Produk Herbal (Studi Kasus: Toko Hanawan Gemilang)" Algoritma Apriori pada penelitian ini digunakan untuk menganalisis transaksi penjualan pada produk obat herbal hingga menemukan pola penjualan dalam bentuk aturan asosiasi[2]. Penelitian serupa juga dilakukan oleh T Kurniana, A Lestari, E D Oktaviyani dengan penelitian berjudul "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Transaksi Penjualan Berbasis Web

pada Cafe Sakuyan Side” menyebutkan bahwa hasil dari pola penjualan ini bisa dipakai sebagai pertimbangan dalam merancang strategi penjualan, seperti membuat paket menu dan menawarkan produk tambahan, yang disebut cross-selling[4]. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Suprianto dengan penelitian berjudul “Implementation of Apriori Algorithm for Analysis of Consumer Purchase Patterns” menyatakan bahwa analisis pola pembelian konsumen menggunakan algoritma apriori pada aplikasi ini, bisa memberikan aturan perkumpulan dengan memberikan dukungan nilai minuman dan kepercayaan minuman sebagai acuan[5]. Keempat penelitian ini memiliki tujuan yang sama yaitu untuk mengetahui pola pembelian konsumen dengan menggunakan algoritma apriori. Pendekatan ini dilakukan dengan mengolah data transaksi penjualan produk. Dalam semua penelitian tersebut, algoritma apriori berhasil mengidentifikasi pola produk yang sering dibeli oleh pelanggan secara bersamaan.

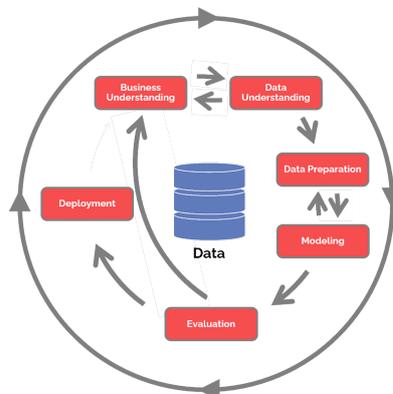
Meskipun penelitian sebelumnya telah menjelaskan peran penting dalam menerapkan algoritma Apriori untuk menganalisis pola pembelian konsumen, penelitian ini memiliki perbedaan khusus yang memperluas cakupan dan relevansi dari hasilnya. Salah satu perbedaan utama adalah fokus penelitian ini pada industri sembako, yang memiliki karakteristik dan kebutuhan pasar yang unik dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang lebih berfokus pada produk rumah tangga, obat herbal, atau kafe. Dengan demikian, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan yang lebih spesifik dan relevan untuk membantu penjual sembako dalam merancang strategi penjualan yang efektif.

Upaya pemasaran dilakukan dengan tujuan meningkatkan penjualan dan menginspirasi konsumen untuk membeli produk. Salah satu strategi yang digunakan adalah memberikan rekomendasi produk kepada konsumen, yang dapat diimplementasikan dengan menentukan rekomendasi produk yang sesuai. Fokus penelitian ini adalah pada pemanfaatan algoritma Apriori dalam mengidentifikasi pola transaksi penjualan, terutama terkait dengan produk yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen. Tujuan penggunaan algoritma Apriori adalah untuk membentuk kombinasi item yang mungkin dan menguji kecocokannya dengan batasan support serta confidence yang telah ditentukan. Dengan demikian, penelitian ini juga dapat memperluas pemahaman tentang penggunaan algoritma Apriori dalam konteks bisnis kecil dan menengah, terutama toko sembako. Penggunaan teknologi canggih seperti data mining seringkali dianggap sulit atau tidak mungkin dilakukan oleh bisnis skala kecil karena keterbatasan sumber daya. Namun, penelitian ini dapat menunjukkan bahwa dengan pendekatan yang tepat, teknologi tersebut dapat diimplementasikan secara efektif dalam lingkungan bisnis sembako, membuka peluang baru untuk peningkatan efisiensi operasional dan pendapatan. Dengan demikian, penelitian ini memiliki nilai tambah yang signifikan dalam konteks penggunaan algoritma Apriori untuk analisis pola pembelian konsumen.

II. METODE PENELITIAN

2.1. CRIPS DM

Dalam penelitian ini, metode analisis yang digunakan yaitu CRISP-DM adalah singkatan dari *Cross-Industry Standard Process for Data Mining*) yang merupakan suatu kerangka kerja untuk menganalisis proses data mining yang pertama kali dikembangkan sejak tahun 1996. Pengembangan model ini melibatkan partisipasi dari 5 perusahaan utama yaitu *Integral Solutions Ltd (ISL)*, *Teradata*, *Daimler AG*, *NCR Corporation*, dan *OHRA*[6]. Proses data mining pada metode CRISP-DM terdiri dari enam step, yang bisa dilihat seperti pada gambar 1.



Gambar. 1. Tahapan CRIPS DM [6]

Pada metode CRISP-DM tahap Siklus Hidup Proyek Data Mining sebagaimana diuraikan sebagai berikut.

a. Business Understanding Phase

Pada tahap ini akan dilakukan penentuan tujuan proyek dan juga kebutuhan dalam lingkup bisnis yang ada. Selain itu menerjemahkan sasaran dan pembatasan ke dalam formulasi masalah dalam konteks data mining[7]. Pada tahap ini juga akan dilakukan persiapan strategi awal untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan diawal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan strategi penjualan toko sembako dengan menerapkan aturan asosiasi. Hal ini bertujuan untuk memahami pola pembelian konsumen dan menawarkan produk tambahan yang relevan untuk meningkatkan penjualan. Meskipun toko sembako telah memiliki pelanggan tetap, masih ada potensi untuk meningkatkan penjualan dengan memahami pola pembelian konsumen secara lebih mendalam. Selain itu, perlu juga mempertimbangkan faktor-faktor seperti musim belanja, tren konsumen, dan kebutuhan pasar lokal. Strategi awal dalam pengumpulan data melibatkan analisis transaksi penjualan yang telah ada di toko sembako. Data transaksi ini akan dianalisis untuk mengidentifikasi pola pembelian yang signifikan dan menetapkan aturan asosiasi yang dapat diimplementasikan guna meningkatkan penjualan. Selain itu, informasi tambahan seperti preferensi konsumen dan produk-produk yang sering dibeli bersama juga akan dikumpulkan melalui survei atau wawancara dengan pelanggan.

b. Data Understanding Phase

Pada tahap ini, proses pengumpulan dan analisis data terkini akan dilakukan untuk memahami peran data dalam mengatasi masalah saat ini. Pada penelitian ini dataset yang digunakan yaitu bersumber dari rekap data penjualan Toko Yusuf mulai dari tanggal 1 November 2023 hingga 18 November 2023 yang mana mencakup 1000 record data.

c. Data Preparation Phase

Pada tahap ini akan dilakukan penyiapan data dengan cara melakukan pemilihan atribut yang akan digunakan, melakukan pembersihan data, dll. Gunanya yaitu agar data yang ada siap untuk dilakukan pengolahan pada tahap selanjutnya.

d. Modelling Phase

Pada fase ini dilakukan pemilihan algoritma untuk melakukan pengolahan data. Jika perlu, langkah-langkah dapat kembali ke tahap pemrosesan data untuk mengubah data menjadi format yang sesuai dengan persyaratan teknik datamining tertentu. Pada tahap ini mulai dilakukan implementasi algoritma apriori dan aturan asosiasi untuk mengetahui hasil dari analisis pola pembelian yang sering dilakukan oleh konsumen.

e. Evaluasi

Proses evaluasi dilakukan terhadap hasil data mining yang telah diproses untuk memeriksa kesesuaian model dengan tujuan yang telah ditetapkan. Pada fase ini mulai dilakukan implementasi pengujian dengan menggunakan lift ratio dan confusion matrik untuk mengetahui kualitas dari aturan asosiasi yang dihasilkan oleh algoritma data mining.

2.2. Algoritma Apriori

Algoritma apriori merupakan salah satu kategori dalam aturan asosiasi yang terdapat pada ilmu data mining. Aturan ini berfungsi untuk menunjukkan hubungan korelasi antar beberapa atribut yang ada atau biasa dikenal dengan *market basket analysis*. Analisis asosiasi (*association rule mining*) merupakan suatu teknik yang ada dalam data mining dengan tujuan untuk menemukan aturan sebuah kombinasi item yang sesuai[8]. Pada analisis asosiasi ini terdapat analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*) yang mana analisis ini merupakan tahap terpenting untuk menarik perhatian peneliti dalam melakukan analisis asosiasi[9]. Pengukuran signifikansi hubungan dapat dilakukan melalui dua faktor, yaitu support dan confidence. Nilai support sendiri berfungsi untuk menghitung proporsi kombinasi item di database, sedangkan nilai confidence berfungsi untuk menilai seberapa kuat hubungan antar-item yang ada dalam aturan asosiasi[10].

2.3. Association Rule

Association rules merupakan teknik dalam data mining yang sering digunakan untuk mengidentifikasi pola frekuensi tinggi di antara banyak transaksi. Untuk mencapai tingkat frekuensi tersebut, pengguna perlu menentukan nilai minimal support dan minimal confidence yang telah ditetapkan sebelumnya[11], [12]. Teknik ini memungkinkan sistem untuk menemukan keterkaitan antar item dalam data transaksi dengan cara mengidentifikasi pola yang muncul secara konsisten. Evaluasi kepentingan dari pola-pola ini melibatkan dua faktor utama:

a. Support

Support adalah suatu metrik yang mengindikasikan sejauh mana suatu itemset mendominasi keseluruhan transaksi yang ada. Support berfungsi untuk mengukur frekuensi kemunculan item atau itemset dalam dataset[13].

b. Confidence

Confidence adalah nilai yang menunjukkan sejauh mana dua item memiliki hubungan antar satu sama lain secara kondisional, berdasarkan suatu kondisi tertentu. Ini mengukur seberapa sering item atau itemset B muncul ketika item atau itemset A juga muncul[13].

Dalam proses data mining, penting untuk menentukan parameter seperti support dan confidence. Parameter ini digunakan untuk menemukan aturan asosiasi yang relevan dari sejumlah besar transaksi. Nilai-nilai ini dapat dipilih berdasarkan nilai default dari algoritma, analisis eksploratif data, pengalaman domain, serta tujuan analisis yang ingin dicapai. Setelah dipilih, nilai-nilai ini digunakan sebagai ambang batas untuk memfilter aturan asosiasi yang signifikan dari kumpulan aturan yang dihasilkan oleh algoritma. Aturan yang memenuhi atau melebihi nilai-nilai threshold ini dianggap relevan dan layak untuk dipertimbangkan dalam analisis. Dengan menggunakan kedua metrik ini, kita dapat menilai seberapa penting atau menariknya suatu aturan asosiasi dalam data mining. Metode dasar dalam analisis asosiasi terdiri dari dua tahap utama:

- a. Pada langkah ini, dilakukan analisis terhadap pola frekuensi tinggi dengan cara mencari kombinasi item yang memenuhi syarat nilai support minimum dalam basis data[14]. Perhitungan nilai support untuk setiap item dilakukan dengan menggunakan formula berikut:

$$Support A = \frac{\sum Transaksi Mengandung A}{\sum Transaksi} \times 100\% \quad (1)$$

untuk mencari nilai dari dua item dapat menggunakan rumus berikut:

$$Support (A, B) = \frac{\sum Transaksi Mengandung A, B}{\sum Transaksi} \times 100\% \quad (2)$$

- b. Pembentukan aturan asosiatif adalah proses yang mengikuti pengakuan pola yang berlaku. Pada tahap ini, pemilihan aturan asosiatif dilakukan dengan memastikan bahwa terpenuhi kriteria nilai syarat minimum, yang ditetapkan dengan menilai confidence aturan asosiatif AUB[14]. Penentuan nilai confidence untuk aturan AUB dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Confidence P(B|A) = \frac{\sum Transaksi Mengandung A, B}{\sum Transaksi A} \times 100\% \quad (3)$$

2.4. Pengujian

Metode pengujian penelitian ini menggunakan lift ratio. Teknik lift ratio berfungsi untuk mengukur ketepatan rule yang ditetapkan melalui nilai support dan confidence [15]. Lift ratio adalah metrik yang digunakan dalam penilaian efektivitas aturan asosiasi yang dihasilkan oleh teknik algoritma data mining, seperti algoritma Apriori[16][17]. Lift ratio mengukur seberapa besar probabilitas pembelian dua produk secara bersamaan dibandingkan dengan probabilitas pembelian produk secara acak atau secara independen. Hasil perhitungan lift ratio mencerminkan validitas transaksi, menunjukkan seberapa sering produk A dibeli bersamaan dengan produk B. Rumus lift ratio dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Lift Ratio = \frac{Support (A \cap B)}{Support A \times Support B} \times 100\% \quad (4)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Data Transaksi Penjualan

Pada tahap ini, berfungsi untuk mengeksplorasi kombinasi item yang memenuhi persyaratan minimum nilai support dalam database. Pada Tabel I merupakan data penjualan pada Toko Yusuf terhitung mulai dari 1 November 2023 – 18 November 2023 dengan total record yaitu 1000.

TABEL I
 DATA TRANSAKSI PENJUALAN TOKO YUSUF SEMARANG

Tanggal	Transaksi	Barang 1	...	Barang 11
1/11/2023	T0000001	air mineral	...	
1/11/2023	T0000002	cimory yogurt	...	
1/11/2023	T0000003	kentang goreng	...	
1/11/2023	T0000004	telur	...	
1/11/2023	T0000005	goodtime kukis	...	
1/11/2023	T0000006	air mineral	...	
1/11/2023	T0000007	bakso	...	
1/11/2023	T0000008	beras	...	
...	
18/11/2023	T0001000	chocolatos matcha	...	

3.2. Pembentukan 1 Itemset

Langkah awal dalam algoritma Apriori melibatkan pembentukan itemsets dari item individual, secara bertahap ke itemset yang lebih besar proses dilanjutkan hingga tidak ada kombinasi yang memenuhi persyaratan nilai minimum support atau dapat disatukan dengan itemset lain. Proses ini diilustrasikan pada Tabel II, yang menampilkan hasil pembentukan 1-itemset dan mencakup perhitungan jumlah dan nilai support untuk setiap item. Berikut adalah contoh perhitungan nilai dukungan untuk himpunan item tunggal (1-itemsets) :

$$\begin{aligned} \text{Support (Telur)} &= \frac{184}{1000} \times 100\% \\ &= 0,184 \end{aligned}$$

TABEL II
 PEMBENTUKAN 1 ITEMSETS

Item	Jumlah	Support
Air Mineral	187	0,187
Telur	184	0,184
Kentang Goreng	166	0,166
Cokelat collate 100 gram	133	0,133
Goodtime kukis	131	0,131
Chocolatos matcha	131	0,131
Susu indomilk vanilla 900 ml	95	0,095
Bolu stroberi	84	0,084
....
Cabai	1	0,001

Proses selanjutnya melibatkan pemfilteran data menggunakan min_support yaitu 10% untuk mengekstrak frequent 1 itemset. Item dengan nilai dukungan lebih rendah dari 10% dikecualikan dari table frequent 1 itemset, bisa dilihat pada Tabel III.

TABEL III
 FREQUENT 1 ITEMSETS MIN SUPPORT 10%

Item	Jumlah	Support
Air Mineral	187	0,187
Telur	184	0,184
Kentang Goreng	162	0,162
Cokelat collate 100 gram	133	0,133
Goodtime kukis	131	0,131
Chocolatos matcha	131	0,131

Untuk melakukan perbandingan maka proses selanjutnya yaitu dilakukan filter data dengan min_support yaitu 8% Untuk memperoleh frequent 1 itemset. Item yang memiliki nilai support di bawah 8% dikecualikan dari table frequent 1 itemset, bisa dilihat pada Tabel IV.

TABEL IV
 FREQUENT 1 ITEMSETS MIN SUPPORT 8%

Item	Jumlah	Support
Air Mineral	187	0,187
Telur	184	0,184
Kentang Goreng	162	0,162
Cokelat collate 100 gram	133	0,133
Goodtime kukis	131	0,131
Chocolatos matcha	131	0,131

Untuk melakukan perbandingan maka proses selanjutnya yaitu dilakukan filter data dengan min_support yaitu 5% Untuk memperoleh frequent 1 itemset, item dengan nilai support di bawah 5% dikecualikan dari table frequent 1-itemset, bisa dilihat pada Tabel V.

TABEL V
 ITEMSETS MIN SUPPORT 5%

Item	Jumlah	Support
Air Mineral	187	0,187
Telur	184	0,184
Kentang Goreng	162	0,162
Cokelat collate 100 gram	133	0,133
Goodtime kukis	131	0,131
Chocolatos matcha	131	0,131

3.3. Kombinasi 2 Itemset dengan min_support 10%

Setelah dilakukan 1 itemset maka selanjutnya data tersebut akan dilakukan pembentukan 2-itemsets. Bisa dilihat pada Tabel VI menampilkan hasil pembentukan 2 itemset, menunjukkan perhitungan kuantitas dan nilai support setiap item. Berikut contoh proses penentuan nilai support untuk 2-itemset yaitu:

$$\text{Support (Telur, Air Mineral)} = \frac{35}{1000} \times 100\% \\ = 0,035$$

TABEL VI
 PEMBENTUKAN 2 ITEMSETS MIN SUPPORT 10%

Item	Jumlah	Support
Kentang goreng, telur	39	0,039
Air mineral, telur	35	0,035
Cokelat collate 100 gram, Air mineral	3	0,03
Chocolatos matcha, telur	24	0,024
Air mineral, susu indomilk vanilla 900 ml	23	0,023
Beras, Air mineral	22	0,022
Sari roti coklat, telur	22	0,022
Air mineral, Chocolatos matcha	21	0,021
....
Susu indomilk vanilla 900 ml, telur	21	0,021

Langkah selanjutnya melibatkan penerapan filter ke data menggunakan min_support yaitu 3% untuk mengekstrak frequent 2 itemset. Item dengan nilai support lebih rendah dari 3% akan dikecualikan dari table frequent 2 itemset, bisa dilihat pada Tabel VII.

TABEL VII
 FREQUENT 2 ITEMSETS MIN SUPPORT 3%

Item	Jumlah	Support
Kentang goreng, telur	39	0,039
Air mineral, telur	35	0,035
Cokelat collate 100 gram, Air mineral	3	0,03

Untuk melakukan perbandingan maka proses selanjutnya yaitu dilakukan filter data dengan min_support yaitu 2% untuk mencapai frequent 1 itemset, item dengan nilai support kurang dari 2% kemudian dihapus dari table frequent 1 itemset, bisa dilihat pada Tabel VIII.

TABEL VIII
 FREQUENT 2 ITEMSETS MIN SUPPORT 2%

Item	Jumlah	Support
Chocolatos matcha, telur	24	0,024
Susu indomilk vanilla 900 ml, air mineral	23	0,023
Telur, sari roti coklat	22	0,022
Beras, air mineral	22	0,022
Susu indomilk vanilla 900 ml, telur	21	0,021
Chocolatos matcha, air mineral	21	0,021

Item	Jumlah	Support
Kentang goreng, coklat collata 100 gram	21	0,021

3.4. Aturan Asosiasi

Proses selanjutnya yaitu dilakukan perhitungan aturan asosiasi untuk mengidentifikasi keterkaitan antara satu atribut dan atribut lainnya. Contoh perhitungan *confidence* jika konsumen membeli kentang goreng, maka membeli telur yaitu

$$Confidence (Telur, Air Mineral) = \frac{35}{184} \times 100\% = 0,19$$

Selanjutnya, perlu melakukan pengujian untuk memverifikasi validitas aturan asosiasi. Contoh perhitungan *lift ratio* jika konsumen membeli kentang goreng, maka membeli telur yaitu :

$$Lift Ratio = \frac{0,039}{0,162 \times 0,184} \times 100\% = 1,308$$

TABEL IX
 PEMBENTUKAN ATURAN ASOSIASI

Item	Support	Confidence	Lift Ratio
Kentang goreng, telur	0,039	0,19	1,308
Air mineral, telur	0,035	0,19	0,017
Cokelat collate 100 gram, Air mineral	0,03	0,225	1,206

Dalam penelitian ini, didapati bahwa berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilaksanakan oleh Suprianto[5], ditemukan bahwa Algoritma apriori pada penelitian tersebut menghasilkan nilai lift ratio yang bagus yaitu lebih besar sama dengan 1. Bisa dilihat pada Tabel IX bahwa disimpulkan bahwa Algoritma ini cukup baik dalam menganalisis pola pembelian konsumen untuk bisa memberikan rekomendasi produk.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan bahwa proses analisis dapat membantu pemilik toko dalam mengantisipasi ketersediaan produk yang paling banyak terjual. Proses pengujian menghasilkan nilai frequent yang tinggi untuk setiap item produk yang terjual. Dari aturan asosiasi yang ditemukan, dapat diperoleh pola pembelian barang, di mana para pelanggan lebih sering membeli barang Air Mineral. Hasil dari analisis aturan asosiasi menunjukkan pola pembelian barang, di mana Air Mineral adalah salah satu barang yang sering dibeli oleh pelanggan. Algoritma Apriori menemukan bahwa Kentang Goreng dan Telur menjadi pilihan utama pelanggan, dengan support sebesar 0,039, confidence 0,19, dan lift ratio mencapai 1,308. Dengan mengetahui informasi tentang pola pembelian barang tersebut, pengelola perusahaan dapat mengantisipasi kebutuhan pasar yang akan datang, mengelola stok barang berdasarkan preferensi pelanggan, dan merancang tata letak produk dengan lebih efisien. Oleh karena itu, pengetahuan tentang pola pembelian barang dapat secara substansial meningkatkan omset toko. Penerapan yang tepat dari analisis asosiasi, jika dilakukan dengan baik, memiliki potensi untuk secara signifikan meningkatkan kinerja keuangan perusahaan.

Sebagai tambahan, percobaan dengan algoritma lain seperti FGGrowth atau Generalized Sequential Patter (GSP) dapat menjadi alternatif untuk membandingkan dan mencari hasil yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Yuniarti and L. Abdillah, "PENERAPAN CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT (CRM) PADA TOKO BELLA SONGKET PALEMBANG DENGAN METODE UP SELLING DAN CROSS SELLING," vol. 4, no. 1, 2022.
- [2] P. Haryandi *et al.*, "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Penjualan Produk Herbal (Studi Kasus: Toko Hanawan Gemilang)," vol. 3, p. 2021.
- [3] S. Telaumbanua and F. Nurlaila, "PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENCARI POLA PENJUALAN PRODUK RUMAH TANGGA BERBASIS WEB," | *Jurnal Ilmu Komputer JIK*, 2021.
- [4] T. Kurniana, A. Lestari, and E. D. Oktaviyani, "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Transaksi Penjualan Berbasis Web pada Cafe Sakuyan Side," 2023.
- [5] S. Panjaitan *et al.*, "Implementation of Apriori Algorithm for Analysis of Consumer Purchase Patterns," in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Sep. 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1255/1/012057.
- [6] J. Keuangan *et al.*, "Implementation Of Extreme Gradient Boosting Algorithm For Predicting The Red Onion Prices." [Online]. Available: <http://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/MONETER/index>
- [7] Y. Yudianta, A. Yulia Agustina, and dan Nur Khofifah, "Prediksi Customer Churn Menggunakan Metode CRISP-DM Pada Industri Telekomunikasi Sebagai Implementasi Mempertahankan Pelanggan," 2023. [Online]. Available: <http://e-journal.lp2m.uinjambi.ac.id/ojs/index.php/ijoieb>
- [8] T. Antesia¹ and S. Eniyati², *ATURAN ASOSIASI DATA ALAT TULIS KANTOR MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI*.

- [9] M. Saefudin, Kom, and S. Dn, "PENERAPAN DATA MINING DENGAN METODE ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN POLA PEMBELIAN IKAN," *Sistem Informasi* |, vol. 6, no. 2, pp. 110–114, 2019.
- [10] A. Asrorul Hidayat, N. Hendrastuty, N. Penulis Korespondensi, and A. Asrorul Hidayat Submitted, "PENERAPAN ALGORITMA APRIORI PADA APOTEK SHAQEENA UNTUK MEMPREDIKSI PENJUALAN BERBASIS ANDROID," vol. 4, no. 3, pp. 302–312, 2023, doi: 10.33365/jtsi.
- [11] R. Hanifan, D. Tri, S. T. Putra, D. Hartanti, and S. Kom, "IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK PENGELOMPOKKAN PRODUK TERBAIK PADA PANGKALAN SUDIAWATI," *KOMPUTA : Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, vol. 11, no. 2, 2022.
- [12] A. Anggrawan, M. Mayadi, and C. Satria, "Menentukan Akurasi Tata Letak Barang dengan Menggunakan Algoritma Apriori dan Algoritma FP-Growth," *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 21, no. 1, pp. 125–138, Nov. 2021, doi: 10.30812/matrik.v21i1.1260.
- [13] O. Pahlevi, A. Sugandi, U. Bina Sarana Informatika Jl Kamal Raya No, and J. Barat, "Penerapan Algoritma Apriori Dalam Pengendalian Kualitas Produk Ita Dewi Sintawati," *Jurnal & Penelitian Teknik Informatika*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [14] F. Shely Amalia and D. Darwis, "ANALISIS DATA PENJUALAN HANDPHONE DAN ELEKTRONIK MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI (STUDI KASUS : CV REY GASENDRA)," 2021.
- [15] R. Rahayu and H. Soetanto, "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Pembelian Komsumen pada Toko Plastik Saraswati," 2022. [Online]. Available: <https://senafti.budiluhur.ac.id/index.php/>
- [16] R. Saputra and A. J. P. Sibarani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat," 2020. [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
- [17] I. Qoni'ah and A. T. Priandika, "Analisis Market Basket Untuk Menentukan Asosiasi Rule Dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Tb. Menara)," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 1, no. 2, pp. 26–33, 2020, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- [18] D. P. Lamondjong and M. Hardjianto, "Data Mining untuk Memprediksi Jumlah Penjualan Hasil Pertanian Menggunakan Algoritma Forecasting (Studi Kasus : Dinas Pertanian Kabupaten Banggai)"
- [19] D. Cahyanti, A. Rahmayani, and S. Ainy Husniar, "Indonesian Journal of Data and Science Analisis performa metode Knn pada Dataset pasien pengidap Kanker Payudara," vol. 1, no. 2, pp. 39–43, 2020.
- [20] J. Homepage, Q. A'yuniyah, and M. Reza, "IJIRSE: Indonesian Journal of Informatic Research and Software Engineering Application Of The K-Nearest Neighbor Algorithm For Student Department Classification At 15 Pekanbaru State High School Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Jurusan Siswa Di Sma Negeri 15 Pekanbaru".