

PENERAPAN DATA MINING TERHADAP DATA PENJUALAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA TOKO CITRA UTAMA

Triyanto¹, Henny Yulianti², Muhammad Ikhwani³

Program Studi PJJ Informatika,^{1,2,3}

Fakultas Informatika,^{1,2,3}

Universitas Siber Asia,^{1,2,3} di Jakarta

triyanto@student.unsia.ac.id¹, hennyuliana@lecturer.unsia.ac.id²,
muhammadikhwani@lecturer.unsia.ac.id³

Received: March 28, 2024. **Revised:** April 15, 2024. **Accepted:** April 22, 2024

Issue Period: Vol.8 No.2 (2024), Pp 401-415

Abstrak: Toko Citra Utama adalah usaha yang bergerak dalam bisnis ritel dan grosir untuk memenuhi kebutuhan warga sekitar dalam berbelanja kebutuhan keluarga sehari-hari. Masalah yang terjadi adalah sulitnya mengetahui kecenderungan pola belanja konsumen terhadap produk-produk di toko dan sistem penempatan stok barang belum efisien. Dalam lingkungan bisnis yang kompetitif, penting bagi kita untuk memperoleh informasi yang dapat mengembangkan bisnis kita. Salah satu sumber informasi tersebut adalah riwayat transaksi penjualan. Dengan data mining algoritma apriori dengan aturan asosiatif (*association rule*) yang digunakan untuk penggalian data transaksi penjualan yang dapat diolah menjadi sebuah informasi yang dapat digunakan untuk mencari kemungkinan kombinasi yang sering muncul (*Frequent*) dari suatu set item, yang nantinya dapat digunakan untuk menganalisa produk yang sering terjual secara bersamaan, paling banyak di jual dan diminati. Hasil analisa aturan asosiasi yang terbentuk dari perhitungan algoritma apriori menghasilkan pola kombinasi itemset tertinggi yang diperoleh adalah TELUR AYAM → AQUA GLN dengan nilai *support* 2.84% dan nilai *confidence* 34.13%, dengan menentukan nilai minimum *support* >1,5% dan nilai minimum *confidence* >30%. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk membantu pihak toko dalam menyusun strategi penjualan dan pengelolaan stok barang serta dapat ditemukan aturan asosiasi yang nantinya dapat dijadikan sebagai pola pembelian barang oleh konsumen.

Kata kunci: Data mining, Aturan Asosiasi. Algoritma Apriori, Penjualan Ritel

Abstract: Citra Utama Store is a retail and wholesale business aimed at meeting the needs of local residents for their daily household shopping. The problem lies in the difficulty of identifying consumer shopping trends for products in the store, and the inefficiency of the stock placement system. In a competitive business environment, it is crucial for us to obtain information that can help develop our business. One source of such information is the sales transaction history. Using data mining with the apriori algorithm and association rule, we can extract sales transaction data to derive information that can be used to identify frequent itemset combinations, which can then be analyzed to determine products frequently sold together, the most



DOI: 10.52362/jisamar.v8i2.1485

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

popular items, and customer preferences. The analysis of association rules formed from the apriori algorithm calculation yielded the highest itemset combination pattern, namely EGGS $\rightarrow$ AQUA GLN, with a support value of 2.84% and a confidence value of 34.13%. By setting minimum support >1.5% and minimum confidence >30%, this research can assist the store in devising sales strategies and managing stock inventory, and uncover association rules that can be used as purchasing patterns by consumers.

Keywords: Data mining, Association Rules, Apriori Algorithm, Retail Sales

I. PENDAHULUAN

Toko Citra Utama adalah usaha keluarga yang bergerak dalam usaha ritel dan grosir yang berdiri sejak tahun 1992, untuk memenuhi kebutuhan warga sekitar dalam berbelanja kebutuhan keluarga sehari-hari dengan cara yang sangat praktis dan mudah yang melayani kebutuhan warga sekitar sebagai salah satu toko komunitas yang melayani pesan antar dan menjadi salah satu solusi di tengah kesibukan warga. Saat ini jangkauan layanan pengantaran Citra Utama meliputi Perumahan Villa Melati Mas, Regency Melati Mas 1 & 2, Serpong Park, Villa Serpong, Residence One, Griya Asri, Jelupang dan sekitarnya.

Dalam pengamatan saya permasalahan di Toko Citra Utama adalah sulitnya mengetahui kecenderungan pola belanja konsumen terhadap produk-produk di toko dan Sistem penempatan stock barang belum efisien. Permasalahan ini identik dengan jurnal [1] dimana dikatakan permasalahannya yaitu sulitnya mengetahui kecenderungan atau pola belanja pembeli terhadap produk-produk yang ada di CV Pasti Jaya Houseware. Menganalisis penjualan dan penempatan stok barang juga menjadi salah satu strategi penjualan yang dibutuhkan.

Penelitian akan difokuskan pada penemuan pola belanja konsumen dalam periode tertentu, dengan menganalisis transaksi penjualan dan memanfaatkannya untuk mencari kemungkinan kombinasi yang sering muncul (*Frequent*) dari suatu set item dan menentukan penempatan stok barang serta merancang strategi untuk meningkatkan penjualan [1]. Solusi dari permasalahan diatas adalah dengan menggunakan metode data mining Asosiasi dengan algoritma Apriori dengan metodologi CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process for Data Mining). Maka judul tugas akhir saya adalah Penerapan Data Mining Terhadap Data Penjualan Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Toko Citra Utama.

II. METODE DAN MATERI

Obyek dalam penelitian ini adalah Toko Citra Utama dan Penelitian ini dimaksudkan untuk mengenali pola belanja konsumen, yang dapat dimanfaatkan untuk menganalisa produk yang sering dibeli secara bersamaan dan memberikan saran penempatan produk di rak toko untuk mengelola persediaan stok barang, serta merumuskan strategi untuk meningkatkan penjualan. Pada tahap awal, peneliti menyiapkan dataset yang diperoleh langsung dari pemilik toko untuk menganalisis catatan pembelian konsumen di Toko Citra Utama selama periode penjualan dari bulan Oktober 2023 sampai dengan bulan Desember 2023. Langkah ini merupakan langkah yang penting dalam memulai proses data mining. Studi pustaka dilakukan dengan tujuan memperoleh beberapa literatur yang berkaitan dengan data mining dengan menggunakan model penelitian Model penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Cross-Industry Standard Process for Data Mining atau CRISP-DM [1].

2.1 Data Mining

Data mining adalah suatu proses analisis data yang digunakan untuk menemukan pola-pola yang bermanfaat, pengetahuan yang mendalam, dan informasi tersembunyi yang terdapat dalam dataset besar [10]. Data mining merupakan proses menemukan hubungan yang berarti, pola dan kecenderungan dengan memeriksa sekumpulan data besar yang tersimpan dengan menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika [2]. Tujuan utama dari data mining adalah untuk mendapatkan wawasan



DOI: 10.52362/jisamar.v8i2.1485

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

yang dapat digunakan dalam pengambilan keputusan yang lebih baik dan perencanaan strategi bisnis yang lebih efektif.

2.2 Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan salah satu teknik dalam Data Mining yang digunakan untuk mengidentifikasi item atau itemset yang sering muncul dalam basis data transaksional. Algoritma ini pertama kali diperkenalkan oleh R. Agarwal dan R. Srikant dengan tujuan untuk menemukan item atau itemset yang paling sering muncul dalam suatu basis data. Algoritma Apriori sering digunakan dalam konteks data transaksi atau biasa disebut *market basket*. Dengan menggunakan Algoritma Apriori, pemilik toko atau pelaku usaha dapat menganalisis pola pembelian pelanggan dan memperoleh wawasan yang berharga mengenai perilaku konsumen [3].

2.3 Aturan Asosiasi

Aturan Asosiasi, yang juga dikenal sebagai *Association rule*, merupakan salah satu teknik dalam data mining yang fokus pada penemuan hubungan atau asosiasi antara item dalam sebuah dataset transaksional. Teknik ini sangat berguna dalam mengidentifikasi pola-pola yang muncul secara bersamaan dalam transaksi. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter yaitu *support* dan *confidence*. *Support* mencerminkan seberapa sering suatu item muncul dalam suatu basis data, sementara *Confidence* menunjukkan seberapa sering pernyataan atau asosiasi tersebut benar. Dengan menggunakan pendekatan ini, aturan asosiasi dapat dihasilkan untuk mengidentifikasi hubungan yang signifikan dan penting antar barang atau elemen dalam suatu konteks data tertentu. Dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap yaitu:

1. Analisa pola frekuensi tinggi, pada tahap ini dicari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database [2]. Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut :

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

Sedangkan nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus berikut:

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

2. Proses pembentukan aturan asosiasi, dimulai setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung nilai *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$. Nilai *confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ [2], diperoleh menggunakan rumus berikut:

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{Transaksi Mengandung } A} \times 100\%$$

2.4 Metode CRISP-DM

Metode penelitian CRISP-DM (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*) adalah salah satu model proses datamining (*datamining framework*) yang digunakan untuk mengelola proses data mining dari awal hingga akhir. Siklus proses data mining dibagi menjadi enam fase yang saling terkait, yaitu :[8]

1. Bisnis Understanding

Tahap ini melibatkan pemahaman mendalam terhadap bisnis atau masalah yang ingin diselesaikan melalui analisis data. Tujuan utama adalah untuk mengidentifikasi tujuan bisnis, mengidentifikasi masalah yang relevan, dan menetapkan tujuan untuk proses penambangan data.

2. Data Understanding



DOI: 10.52362/jisamar.v8i2.1485

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Pada tahap ini, para peneliti mengumpulkan data yang relevan untuk proyek penelitian. Ini melibatkan pemahaman lebih lanjut tentang sumber data, pemahaman tentang struktur dan kualitas data, serta mengeksplorasi data untuk mengidentifikasi pola awal atau keanehan yang mungkin ditemukan

3. Data Preparation

Tahap ini melibatkan pembersihan, transformasi, dan integrasi data untuk mempersiapkannya untuk analisis lebih lanjut. Ini bisa meliputi menghapus data yang tidak relevan atau tidak lengkap, menangani nilai yang hilang, dan menggabungkan beberapa sumber data jika diperlukan.

4. Modeling

Ini adalah tahap di mana model-data mining sebenarnya dibangun. Berbagai teknik dan algoritma dapat diterapkan pada data yang telah dipersiapkan sebelumnya untuk mengekstrak pola atau hubungan yang signifikan. Model ini kemudian akan diuji dan dievaluasi untuk memastikan kualitasnya

5. Evaluation

Tahap evaluasi menilai kinerja model yang dikembangkan selama tahap pemodelan. Ini melibatkan pengujian model terhadap data yang tidak digunakan dalam pembangunan model (data validasi) untuk mengukur seberapa baik model memprediksi atau menemukan pola yang benar

6. Deployment

Tahap terakhir adalah mengimplementasikan solusi yang dihasilkan dari penelitian data ke dalam lingkungan bisnis. Ini bisa berupa mengintegrasikan model ke dalam proses bisnis yang ada atau membangun aplikasi atau sistem berbasis data yang menggunakan hasil analisis untuk mengambil keputusan.

III. PEMBAHASAN DAN HASIL

3.1. Penerapan Model Penelitian Data Mining

Pada penelitian ini, pengolahan data mining mengikuti langkah-langkah yang telah ditetapkan dalam Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM). Model proses CRISP-DM menghasilkan informasi sesuai dengan serangkaian tahapan yang telah ditentukan. Tahapan-tahapan tersebut meliputi:[1]

1. Business Understanding

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengenali pola belanja konsumen, yang dapat dimanfaatkan untuk menganalisa produk yang sering dibeli secara bersamaan dan memberikan saran penempatan produk di rak toko untuk mengelola persediaan stok barang, serta merumuskan strategi untuk meningkatkan penjualan. Pada tahap awal, peneliti menyiapkan dataset untuk menganalisis catatan pembelian konsumen di Toko Citra Utama selama periode penjualan dari bulan Oktober 2023 sampai dengan bulan Desember 2023. Langkah ini merupakan langkah yang penting dalam memulai proses data mining. Selanjutnya Toko Citra Utama diharapkan dapat memahami secara mendalam pola pembelian pelanggan bisa menjadi kunci untuk meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan.

2. Data Understanding

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari sumber data primer yang diperoleh langsung dari transaksi penjualan yang tercatat di Toko Citra Utama dengan format file excel hasil dari export database pada sistem yang berjalan saat ini, mulai dari bulan Oktober 2023 hingga Desember 2023. Total terdapat 30.630 entri data transaksi penjualan yang akan dipergunakan sebagai dasar analisis dalam proses data mining.

Tabel 1. Transaksi Penjualan Toko Citra Utama

No.	Faktur	Tanggal	Nama Item
1	JL-2023-10-00009	10/2/2023	GULA GMP 1KG "LOS,HATI ANGSA ENCER



DOI: 10.52362/jisamar.v8i2.1485

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

No.	Faktur	Tanggal	Nama Item
			600 ML/12"S,SARIWANGI TEH 25"S,Teh Cap Botol HIJAU /10"S,VIT GLN
2	JL-2023-10-00021	10/2/2023	HIT AEROSOL ORG. 600 ML,INDOMIE SOTO *,PRISTINE 19L,SUNLIGHT LIME REF. 650 ML
3	JL-2023-10-00031	10/2/2023	SUNLIGHT LIME REF. 650 ML,VIT GLN
4	JL-2023-10-00061	10/2/2023	AQUA GLN,Indomie Gor. SPC.*,INDOMIE KARI *,PLASTIK HD LOCO HITAM 50 1KG,RINSO A. NODA 770 GR ((12)),So Klin LIQUID Violet 750 ml,TELUR AYAM
5	JL-2023-10-00062	10/2/2023	Delmonte SAMBAL 1 kg ((10)),Delmonte TOMAT 1 Kg ((10))
6	JL-2023-10-00358	10/2/2023	VIT GLN
7	JL-2023-10-00390	10/2/2023	Cimory Susu UHT Almond 250ml,Cimory Susu UHT Matcha 250ml/24"S,TELUR AYAM
8	JL-2023-10-00747	10/2/2023	TELUR AYAM (Promo ISP)
9	JL-2023-10-01015	10/3/2023	TELUR AYAM
10	JL-2023-10-01140	10/3/2023	BIMOLI CLASS 2000 ML,DOLPIN GRM. 500 GR
Lanjutan			
30.630	JL-2023-12-13051	12/22/2023	KACANG TANAH ,SINTI Bumbu Pecel 200gr

3. Data Preparation

Inisialisasi data transaksi adalah proses awal pengumpulan, pengolahan, dan penyimpanan data transaksi. Data transaksi yang telah terkumpul tidak semuanya diproses. Dalam penelitian ini, hanya data transaksi yang melibatkan lebih dari satu jenis barang yang digunakan, bukan jumlah barang yang dibeli secara keseluruhan, karena fokus penelitian adalah pada hubungan antar barang [1]. Oleh karena itu, peneliti hanya mempertimbangkan variabel seperti No yang merupakan jumlah transaksi sebanyak 18.542 dan nama item yang merupakan nama-nama barang dalam transaksi penjualan.

a. Inisialisasi Data Transaksi

Tabel 2. Data Item

No.	ITEMS
1	GULA GMP 1KG "LOS,HATI ANGSA ENCER 600 ML/12"S,SARIWANGI TEH 25"S,Teh Cap Botol HIJAU /10"S,VIT GLN
2	HIT AEROSOL ORG. 600 ML,INDOMIE SOTO *,PRISTINE 19L,SUNLIGHT LIME REF. 650 ML
3	SUNLIGHT LIME REF. 650 ML,VIT GLN
4	AQUA GLN,Indomie Gor. SPC.*,INDOMIE KARI *,PLASTIK HD LOCO HITAM 50 1KG,RINSO A. NODA 770 GR ((12)),So Klin LIQUID Violet 750 ml,TELUR AYAM
5	Delmonte SAMBAL 1 kg ((10)),Delmonte TOMAT 1 Kg ((10))
6	Cimory Susu UHT Almond 250ml,Cimory Susu UHT Matcha 250ml/24"S,TELUR AYAM
7	BIMOLI CLASS 2000 ML,DOLPIN GRM. 500 GR
8	Beras BMW Pandan Wangi 10 Kg,BERAS IDOLA Merah 10kg,Beras Premium Bahien Biru 10kg,Beras Premium HAK HAK Biru 10kg
9	KACANG MERAH JOGO,Mushroom Seasoning Powder H.B 100gr



DOI: 10.52362/jisamar.v8i2.1485

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

No.	ITEMS
10	Beras BMW Pandan Wangi 1 kg,Camel WHITE
Lanjutan	
18.542	KACANG TANAH ,SINTI Bumbu Pecel 200gr

b. Analisa Pencarian Pola Frekuensi Tinggi

Setelah semua data diproses cleaning dan sudah memenuhi untuk dianalisis selanjutnya kita akan melakukan tahapan analisis pola frekuensi tinggi digunakan untuk mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database [2]. Iterasi pertama dilakukan untuk menghasilkan kandidat 1-Itemset (C1) dari data transaksi tersebut dan mencari nilai support masing-masing. Cara melakukannya adalah dengan membagi jumlah kemunculan setiap item dengan total jumlah transaksi.

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

Tabel 3. Kandidat 1 Itemset (C1)

No	Item	Frequency	Support
1	GULA GMP 1KG "LOS	482	2.60%
2	HATI ANGSA ENGER 600 ML/12"S	9	0.05%
3	SARIWANGI TEH 25"S	53	0.29%
4	Teh Cap Botol HIJAU /10"S	11	0.06%
5	VIT GLN	828	4.47%
6	HIT AEROSOL ORG. 600 ML	20	0.11%
7	INDOMIE SOTO *	415	2.24%
8	PRISTINE 19L	670	3.61%
9	SUNLIGHT LIME REF. 650 ML	167	0.90%
10	AQUA GLN	2470	13.32%
Lanjutan			
3.198	Gentle Gen Parisienne Garden 360ml POUCH	1	0.01%

Dengan hasil nilai support yang diperoleh, langkah berikutnya adalah menetapkan nilai minimum support adalah 1,5 %. Selanjutnya, itemset dengan nilai support kurang dari 1,5 % akan dieliminasi [2], sesuai dengan ketentuan minimum support yang telah ditetapkan adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Minimum Suport 1 Itemset

No	Item	Frequency	Support
1	GULA GMP 1KG "LOS	482	2.60%
2	VIT GLN	828	4.47%
3	INDOMIE SOTO *	415	2.24%
4	PRISTINE 19L	670	3.61%



5	AQUA GLN	2470	13.32%
6	Indomie Gor. SPC.*	701	3.78%
7	INDOMIE KARI *	322	1.74%
8	TELUR AYAM	1553	8.38%
9	TOTOLE Kaldu Jamur 80gr ((100))	294	1.59%
10	ELPIJI 3 KG MELON	589	3.18%
11	ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS	781	4.21%
12	TELUR AYAM (Promo ISP)	3333	17.98%
13	ELPIJI 3 KG MELON (In Store Pickup)	634	3.42%
14	AQUA 600 ML/24"S	299	1.61%
15	Le Minerale Galon 15L	414	2.23%
16	INDOMIE A.B *	359	1.94%
17	Bawang Putih HONAN # 1 Kg	308	1.66%
18	KARA SUN TCA 65 ML	355	1.91%
19	INDOCAFE COFFEMIX 20 GR	381	2.05%
20	Bawang Merah # 1kg	404	2.18%

Pembentukan pola kombinasi 2 itemset dibuat dengan mengkombinasikan semua item minimum Support 1 Itemset ke pola 2 kombinasi dengan menggunakan rumus berikut:[2]

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

Tabel 5. Kombinasi 2 Itemset (C2)

No.	Itemset	Frequency	Support
1	('AQUA GLN', 'TELUR AYAM')	526	2.84%
2	('AQUA GLN', 'ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS')	322	1.74%
3	('AQUA GLN', 'ELPIJI 3 KG MELON')	232	1.25%
4	('AQUA GLN', 'AQUA POIN REWARDS')	231	1.25%
5	('AQUA GLN', 'PRISTINE 19L')	228	1.23%
6	('Indomie Gor. SPC.*', 'TELUR AYAM (Promo ISP)')	211	1.14%
7	('ELPIJI 3 KG MELON (In Store Pickup)', 'TELUR AYAM (Promo ISP)')	183	0.99%
8	('Indomie Gor. SPC.*', 'INDOMIE SOTO *')	178	0.96%
9	('ELPIJI 3 KG MELON', 'TELUR AYAM')	147	0.79%
10	('INDOMIE A.B *', 'Indomie Gor. SPC.*')	144	0.78%
11	('Indomie Gor. SPC.*', 'INDOMIE KARI *')	142	0.77%
12	('Bawang Merah # 1kg', 'TELUR AYAM (Promo ISP)')	137	0.74%

Dari nilai support yang diperoleh, kemudian ditetapkan nilai minimum support sebesar lebih dari 1,5%. Setelah itu, dilakukan eliminasi nilai support untuk itemset yang tidak memenuhi persyaratan minimum [2], sebagai langkah berikutnya



DOI: 10.52362/jisamar.v8i2.1485

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Tabel 6. Kombinasi 2 Itemset (C2) yang memenuhi Minimum Support

No.	Itemset	Frequency	Support
1	AQUA GLN, TELUR AYAM	526	2.84%
2	AQUA GLN, ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS	322	1.74%
3	TELUR AYAM, AQUA GLN	526	2.84%
4	ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS, AQUA GLN	322	1.74%

Pembentukan itemset-3 dilakukan melalui kombinasi itemset-2 yang memenuhi persyaratan minimum support [2], di mana nilai minimum support adalah lebih dari 1,5%. Proses ini dapat dinyatakan menggunakan rumus berikut:

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

Tabel 7. Pola Kombinasi 3 Itemset (C3)

No.	Itemset	Frequency	Support
1	AQUA GLN, ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS, TELUR AYAM	55	0.30%

Dari Tabel Pola Kombinasi 3 Itemset (C3) tidak ada itemset dari kombinasi itemset-3 yang memenuhi minimum support sebesar 1,5%, sehingga kombinasi itemset-3 tidak dapat digunakan untuk pembentukan asosiasi.

c. Pembentukan Aturan Asosiasi (*Association Rules*)

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{\sum Transaksi Mengandung A dan B}{\sum Transaksi Mengandung A} \times 100\%$$

Tabel 7. Kombinasi 2 Itemset dengan Nilai *Confidence*

No.	Itemset	Frequency	Support	Confidence
1	AQUA GLN, TELUR AYAM	526	2.84%	21.30%
2	AQUA GLN, ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS	322	1.74%	13.04%
3	TELUR AYAM, AQUA GLN	526	2.84%	34.13%
4	ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS, AQUA GLN	322	1.74%	41.23%

Dari langkah-langkah perhitungan sebelumnya, item-item yang memenuhi persyaratan minimum support > 1,5% dan minimum confidence > 30% dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 8. Aturan Asosiasi (*Association Rule*)



DOI: 10.52362/jisamar.v8i2.1485

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

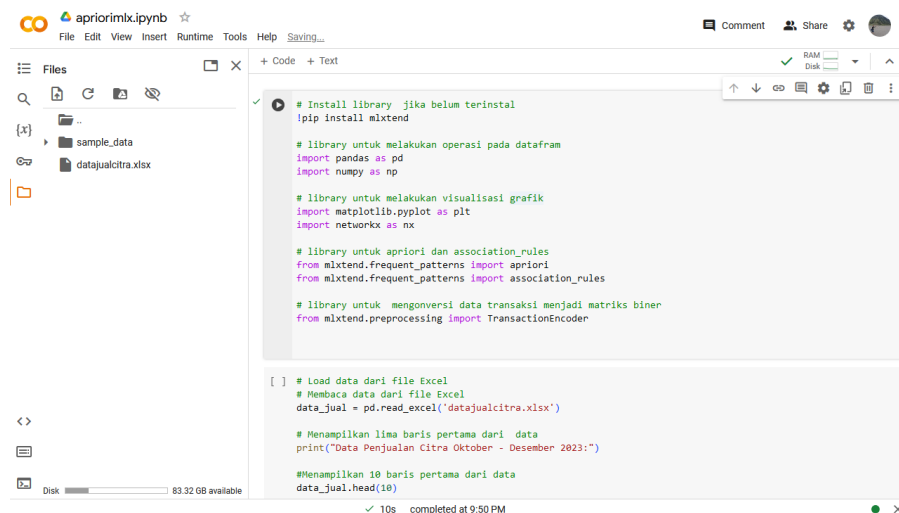
No.	Itemset	Frequency	Support	Confidence
1	TELUR AYAM => AQUA GLN	526	2.84%	34.13%
2	ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS => AQUA GLN	322	1.74%	41.23%

Dari proses perhitungan yang telah dilakukan, aturan asosiasi yang terbentuk adalah sebagai berikut:

1. Jika konsumen membeli TELUR AYAM maka akan membeli AQUA GLN dengan *support* 2,84% dan *confidence* 34,13%.
2. Jika konsumen membeli ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS maka akan membeli AQUA GLN dengan *support* 1,74% dan *confidence* 41,23%.

4. Modeling

Pada tahap modeling, peneliti menguji data dengan menggunakan Google Colab dan menerapkan metode asosiasi, yakni algoritma Apriori, untuk menganalisis pola penjualan dan penempatan stok barang. Hasil implementasi antar muka menggunakan aplikasi Google Colab dapat dilihat seperti berikut:



```

# Install library jika belum terinstal
!pip install mlxtend

# library untuk melakukan operasi pada dataframe
import pandas as pd
import numpy as np

# library untuk melakukan visualisasi grafik
import matplotlib.pyplot as plt
import networkx as nx

# library untuk apriori dan association_rules
from mlxtend.frequent_patterns import apriori
from mlxtend.frequent_patterns import association_rules

# library untuk mengonversi data transaksi menjadi matriks biner
from mlxtend.preprocessing import TransactionEncoder

[ ] # Load data dari file Excel
# Membaca data dari file Excel
data_jual = pd.read_excel('datajualcitra.xlsx')

# Menampilkan lima baris pertama dari data
print("Data Penjualan Citra Oktober - Desember 2023:")

# Menampilkan 10 baris pertama dari data
data_jual.head(10)
  
```

Gambar 1. Tampilan Google Colab

Pengujian dengan menggunakan aplikasi *google colab* dapat dilihat sebagai berikut:

a. Pre Coding

Ada beberapa library python yang di gunakan dalam penelitian ini, adalah:



```
# Install library jika belum terinstal
!pip install mlxtend

# library untuk melakukan operasi pada datafram
import pandas as pd
import numpy as np

# library untuk melakukan visualisasi grafik
import matplotlib.pyplot as plt
import networkx as nx

# library untuk apriori dan association_rules
from mlxtend.frequent_patterns import apriori
from mlxtend.frequent_patterns import association_rules

# library untuk mengonversi data transaksi menjadi matriks biner
from mlxtend.preprocessing import TransactionEncoder
```

Gambar 2. Instal library python

b. Loading and exploring the data

Pada tahap ini, data transaksi akan diunggah ke Google Colab menggunakan dataset yang telah disiapkan dalam format file Excel (datajualcitra.xlsx). Dataset ini mencakup transaksi penjualan dari bulan Oktober hingga Desember 2023.

```
# Load data dari file Excel
# Membaca data dari file Excel
data_jual = pd.read_excel('datajualcitra.xlsx')

# Print data
print("Data Penjualan Citra Oktober - Desember 2023:")

#Menampilkan 10 baris pertama dari data
data_jual.head(10)
```

/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/ipykernel/ipkernel.py:283: DeprecationWarning: `should\_run\_async` will
and should_run_async(code)
Data Penjualan Citra Oktober - Desember 2023:

	nofaktur	tgl	customer	kd_sp	nm_sp	satuan	qty	harga
0	JL-2023-10-00009	2023-10-02	G1 6	GPKG	GULA GMP 1KG "LOS	KG	3.0	15700
1	JL-2023-10-00009	2023-10-02	G1 6	ANGSAASINLS	HATI ANGSA ENCKER 600 ML/12"S	LUSIN	2.0	202800
2	JL-2023-10-00009	2023-10-02	G1 6	8999999195649	SARIWANGI TEH 25"S	BOX	2.0	6500
3	JL-2023-10-00009	2023-10-02	G1 6	8886007811496	Teh Cap Botol HJAU /10"S	PACK	2.0	28400
4	JL-2023-10-00009	2023-10-02	G1 6	VT	VIT GLN	GALON	5.0	16600
5	JL-2023-10-00021	2023-10-02	CATALUNA100	8992745120476	HIT AEROSOL ORG. 600 ML	PCS	2.0	31700
6	JL-2023-10-00021	2023-10-02	CATALUNA100	089686010343	INDOMIE SOTO *	PCS	5.0	2800
7	JL-2023-10-00021	2023-10-02	CATALUNA100	PRN	PRISTINE 19L	GALON	3.0	22000
8	JL-2023-10-00021	2023-10-02	CATALUNA100	8999999589189	SUNLIGHT LIME REF. 650 ML	POUCH	2.0	14300
9	JL-2023-10-00031	2023-10-02	G3 28AR	8999999589189	SUNLIGHT LIME REF. 650 ML	POUCH	1.0	14300

Gambar 3. Membaca data Eksplorasi Data

c. Preprocessing Data

Lakukan preprocessing data yang diperlukan, seperti mengelompokkan data transaksi penjualan dan menerapkan data yang memenuhi kandidat itemset pada *algoritma apriori* dengan format yang sesuai untuk analisis market basket. Untuk membuat data tabular dengan menggunakan fungsi *TransactionEncoder* untuk mengonversi data menjadi bentuk biner.

```
# Mengelompokkan item berdasarkan nomor faktur
transaction_list = data.groupby('nofaktur')['nm_sp'].apply(list).values.tolist()

# Membuat TransactionEncoder dan mengonversi data menjadi format yang sesuai
te = TransactionEncoder()
te_ary = te.fit(transaction_list).transform(transaction_list)
df = pd.DataFrame(te_ary, columns=te.columns_)

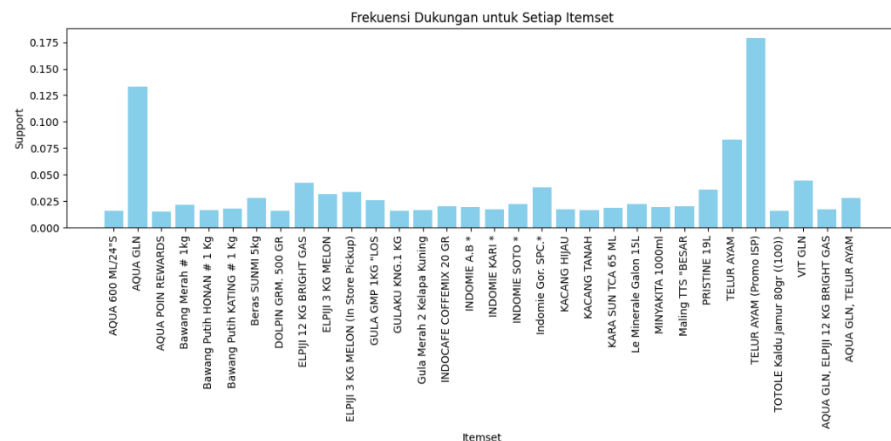
# Menerapkan algoritma Apriori untuk mencari item-set yang paling umum
frequent_itemsets = apriori(df, min_support=0.015, use_colnames=True)

# Menampilkan hasil
print(frequent_itemsets)
```

/usr/local/lib/python3.10/dist-packages/ipykernel/ipkernel.py:283: DeprecationWarning: should_run_async(code)

support	itemsets
0 0.016126	(AQUA 600 ML/24"S)
1 0.133164	(AQUA GLN)
2 0.015371	(AQUA POIN REWARDS)
3 0.021790	(Bawang Merah # 1kg)
4 0.016612	(Bawang Putih HONAN # 1 Kg)
5 0.018446	(Bawang Putih KATING # 1 Kg)
6 0.028100	(Beras SUNMI 5kg)

Gambar 4. Menampilkan Kandidat Itemset



Gambar 5. Dukungan Setiap Itemset

d. Analisis Market Basket

Data transaksi penjualan dibaca menggunakan pandas ke dalam dataframe. Kemudian, kolom-kolom yang tidak diperlukan dihapus dan data diubah menjadi format *one-hot encoded* agar dapat digunakan dalam algoritma Apriori.

```
# Membaca data dari file Excel
data = pd.read_excel('datajualcitra.xlsx')

# Menghilangkan kolom-kolom yang tidak diperlukan
data = data[['nofaktur', 'nm_sp']]

# Mengubah data menjadi format one-hot encoded
basket = (data.groupby(['nofaktur', 'nm_sp'])['nm_sp']
          .count().unstack().reset_index().fillna(0)
          .set_index('nofaktur'))

# Konversi nilai-nilai menjadi 0 atau 1
basket_sets = basket.applymap(lambda x: 1 if x > 0 else 0)
```

Gambar 6. Mengubah data Menjadi format *one-hot encoded*

Setelah semua data dibaca dan telah memenuhi persyaratan, langkah berikutnya adalah melakukan pencarian pola asosiasi antara barang-barang yang mungkin dibeli secara bersamaan. Terapkan algoritma analisis market basket algoritma Apriori, untuk mengidentifikasi pola asosiasi dalam data. Identifikasi aturan asosiasi yang signifikan, seperti aturan yang memiliki tingkat dukungan (*support*) dan kepercayaan (*confidence*) yang tinggi. Dan hasil yang diperoleh adalah sebagai berikut :

```
# Menerapkan algoritma Apriori
frequent_itemsets = apriori(basket_sets, min_support=0.015, use_colnames=True)

# Mencari aturan asosiasi
rules = association_rules(frequent_itemsets, metric="lift", min_threshold=1)

# Menampilkan hasil
#rules.head()
print(rules.head())
```

Asosiasi antar barang:

	antecedents	consequents	support	confidence	\
0	(AQUA GLN)	(ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS)	0.017367	0.130417	
1	(ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS)	(AQUA GLN)	0.017367	0.412292	
2	(AQUA GLN)	(TELUR AYAM)	0.028370	0.213042	
3	(TELUR AYAM)	(AQUA GLN)	0.028370	0.341337	

lift

0	3.096114
1	3.096114
2	2.563275
3	2.563275

Gambar 7. Hasil Penerapan Algoritma Apriori dan Aturan Asosiasi

```
# Fungsi untuk merencanakan penempatan stok berdasarkan aturan asosiasi
def plan_stock_placement(rules):
    # Menampilkan aturan asosiasi
    print("Asosiasi antar barang:")
    print(rules[['antecedents', 'consequents', 'support', 'confidence', 'lift']])
    print("\n")

    # Merencanakan penempatan stok
    print("Rencana penempatan stok:")
    for index, row in rules.iterrows():
        antecedents = ', '.join(list(row['antecedents']))
        consequents = ', '.join(list(row['consequents']))
        print(f"Tempatkan {consequents} dekat dengan {antecedents}")
    print("\n")
```

Rencana penempatan stok:
 Tempatkan ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS dekat dengan AQUA GLN
 Tempatkan AQUA GLN dekat dengan ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS
 Tempatkan TELUR AYAM dekat dengan AQUA GLN
 Tempatkan AQUA GLN dekat dengan TELUR AYAM

Gambar 8. Hasil Rencana Penempatan Stok

Analisis keterkaitan antar barang telah dianalisis dengan menerapkan metode algoritma Apriori untuk mengenali pola pembelian yang berkaitan di antara barang-barang yang sering dibeli secara bersamaan. Dari hasil output yang diperoleh, kita dapat menyimpulkan beberapa hal:

Hubungan Antara Barang:

- 1) Terdapat beberapa aturan asosiasi antar barang yang signifikan yang ditemukan dalam data penjualan.
- 2) Contohnya, terdapat hubungan antara pembelian AQUA GLN dan ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS dengan tingkat dukungan sekitar 1.73% dan lift sekitar 3.09. Hal ini menunjukkan bahwa pelanggan cenderung membeli AQUA GALON dan ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS bersamaan, dan penjualan satu produk dapat meningkatkan penjualan produk lainnya dengan faktor lift sebesar 3.09. Begitu juga sebaliknya dengan kombinasi ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS dan AQUA GLN dengan tingkat dukungan yang sama namun nilai *confidence* lebih tinggi yakni 41.23%.
- 3) Demikian pula, terdapat asosiasi antara pembelian AQUA GLN dan TELUR AYAM dengan tingkat dukungan sekitar 2.84% dan lift sekitar 2.56. Ini menunjukkan pola pembelian yang serupa antara kedua produk tersebut. Begitu juga sebaliknya dengan kombinasi TELUR AYAM dan AQUA GLN dengan tingkat dukungan yang sama namun nilai *confidence* lebih tinggi yakni 34.13%.

Rencana Penempatan Stok:

- 1) Berdasarkan aturan asosiasi yang ditemukan, direkomendasikan untuk menempatkan stok ELPIJI 12 KG BRIGHT GAS dekat dengan AQUA GLN, dan sebaliknya, untuk memfasilitasi pola pembelian yang sering terjadi bersamaan antara kedua produk tersebut.
- 2) Demikian juga, direkomendasikan untuk menempatkan stok TELUR AYAM dekat dengan AQUA GLN, dan sebaliknya, untuk memfasilitasi pola pembelian yang sering terjadi bersamaan antara kedua produk tersebut.

Dengan menerapkan rekomendasi penempatan stok ini, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan efisiensi operasional, memaksimalkan penjualan, dan memenuhi kebutuhan pelanggan dengan lebih baik.

5. Evaluation



DOI: 10.52362/jisamar.v8i2.1485

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Langkah berikutnya adalah mengevaluasi pola dari data yang dihasilkan oleh platform Google Colab dengan analisis sebelumnya. Data transaksi penjualan dari Toko Citra Utama dalam rentang waktu dari bulan Oktober 2023 hingga Desember 2023 digunakan untuk membentuk pola frekuensi dan menghasilkan aturan asosiasi, serta nilai support dan confidence yang sama dengan hasil output dari Google Colab.

6. Deployment

Pada tahap akhir, peneliti akan memberikan rekomendasi berdasarkan evaluasi pola dari data yang dihasilkan dalam proses data mining kepada pemilik usaha Toko Citra Utama. Hasil penelitian dan pengujian data mining menggunakan platform Google Colab menunjukkan bahwa informasi tersebut dinyatakan layak untuk digunakan. Hal ini didasarkan pada kesesuaian aturan asosiasi yang terbentuk dan nilai support dan confidence yang dihasilkan yang sama dengan output yang diperoleh dari Google Colab.

IV. KESIMPULAN

Pola belanja konsumen yang telah didapatkan, disimpulkan bahwa ada hubungan yang cukup kuat antara pembelian produk TELUR AYAM dan AQUA GALON, dibandingkan dengan produk lainnya. Hal ini ditunjukkan oleh nilai support sebesar 2.84% dan confidence sebesar 34.13% dari total transaksi sebanyak $\pm$ 18.541. Barang- barang yang memiliki nilai *confidence* yang lebih tinggi akan diletakkan bersebelahan karena dengan tingginya nilai *confidence* antar kedua barang lebih memiliki kesempatan yang tinggi dibeli secara bersamaan.

Analisis asosiasi antar barang memberikan wawasan yang berharga tentang pola pembelian pelanggan dan hubungan antara barang-barang dalam transaksi penjualan. Dengan menggunakan algoritma Apriori, kita dapat mengidentifikasi pola pembelian yang konsisten antara berbagai pasangan barang. Hasil analisis ini memberikan informasi yang dapat digunakan untuk mengoptimalkan strategi penjualan dan penempatan stok.

REFERENASI

- [1] Sry Pay Tualeka (2021) "Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Penjualan Dan Penempatan Stok Barang Pada CV Pasti Jaya Houseware Menggunakan Algoritma Aprior". Seminatika, Balikpapan.
- [2] Desi Ruth Melani Siregar (2022). *Analisa Pola Belanja Untuk Meningkatkan Omset Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori*. Medan: Jurnal Sistem Informasi TGD
- [3] Sri Lestari¹, Alfiani Damaiyanti² (2023) "Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Algoritma Apriori Untuk Menentukan Penjualan Barang IT pada PT. Javas Karya Tungga Jakarta Selatan". Jurnal Sains dan Teknologi, Bali.
- [4] Andalas Rivaldi Permana (2022). *DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI TERHADAP PENJUALAN BARANG DI TOKO BANGUNAN*. Sintang : JUTECH : Journal Education and Technology
- [5] Surya Listanto, Yustina Meisella Kristania (2022). *IMPLEMENTASI DATA MINING TERHADAP DATA PENJUALAN DENGAN ALGORITMA APRIORI PADA PT. DUTA KENCANA SWAGUNA*. JURNAL TEKNOINFO, Volume 16, Nomor 2, Juni 2022, Page 364-372 ISSN: 1693-0010(Print),



DOI: 10.52362/jisamar.v8i2.1485

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

ISSN:2615-224X(Online),

Available

online

at

<https://ejurnal.teknokrat.ac.id/index.php/teknoinfo/index>

- [6] Ade Fitria Lestari, M. Hafiz (2020) “Penerapan Algoritma Apriori Pada Data Penjualan Barbar Warehouse”, JURNAL INOVTEK POLBENG - SERI INFORMATIKA, Cengkareng.
- [7] Made Dwi Putra Asana (2022) “Aplikasi Data Mining Asosiasi Barang Menggunakan Algoritma Apriori-TID” Informatics Journal, Karnataka, India.
- [8] Rizky Robby Setiawan (2023) “Implementasi Data Mining Untuk Rekomendasi Penyedia Pupuk Non Subsidi Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori” Jurnal TEKNO KOMPAK, Labuhanratu.
- [9] Hita Maulidiya, Arief Jananto (2020) “ASOSIASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN FP- GROWTH SEBAGAI DASAR PERTIMBANGAN PENENTUAN PAKET SEMBAKO” Proceeding SENDIU.
- [10] Jordy Lasmana Putra (2019) “IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI TERHADAP DATA PENJUALAN PADA PERUSAHAAN RETAIL” Jurnal PILAR Nusa Mandiri, Jakarta.



DOI: 10.52362/jisamar.v8i2.1485

Ciptaan disebarluaskan di bawah [Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).