

Implementasi Algoritma *Apriori* dalam Penetapan Strategi Penjualan pada Supermarket XYZ Berbasis Streamlit Web App

Nadine Aliyah Mustafa^{*1}, Ronny Susetyoko², Alfi Fadliana³, Fitrah Maharani Humaira⁴

¹Program Studi Sains Data Terapan, Departemen Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jl. Raya ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia, email: nadinealiyah123@gmail.com

²Program Studi Sains Data Terapan, Departemen Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jl. Raya ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia, email: rony@pens.ac.id

³Program Studi Sains Data Terapan, Departemen Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jl. Raya ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia, email: alfi@pens.ac.id

⁴Program Studi Sains Data Terapan, Departemen Teknik Informatika dan Komputer, Politeknik Elektronika Negeri Surabaya, Jl. Raya ITS, Keputih, Sukolilo, Surabaya, 60111, Indonesia, email: fitrah@pens.ac.id

*Corresponding Author: nadinealiyah123@gmail.com

Abstrak

Supermarket XYZ merupakan ritel modern berbasis syariah yang memiliki potensi besar dalam pemanfaatan data transaksi untuk mendukung pengambilan keputusan strategis. Namun, hingga saat ini, data transaksi yang tersedia belum dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma *Apriori* guna menemukan pola pembelian produk yang sering terjadi secara bersamaan, serta mengembangkan aplikasi web interaktif berbasis Streamlit untuk menyajikan hasil analisis secara *real-time*. Data yang digunakan merupakan transaksi penjualan tahun 2023 dari salah satu cabang Supermarket XYZ yang terdiri dari 162.980 *record*. Penelitian dilakukan melalui tahapan pengumpulan data, *data preprocessing*, *Exploratory Data Analysis* (EDA), penerapan algoritma *Apriori*, serta pembangunan antarmuka aplikasi menggunakan Streamlit. Hasil dari algoritma *Apriori* menunjukkan adanya 18 aturan asosiasi, dengan aturan terkuat yaitu pembelian Harmony Orange, Harmony Lemon, dan Harmony Melon yang diikuti oleh pembelian Harmony Strawberry. Berdasarkan temuan ini, dua strategi penjualan utama diusulkan: pertama, optimalisasi tata letak produk dengan menyusun produk-produk yang memiliki asosiasi kuat secara berdekatan; dan kedua, penerapan *product bundling* untuk produk-produk yang sering dibeli bersamaan. Aplikasi Streamlit yang dikembangkan memberikan kemudahan bagi *stakeholder* untuk mengunggah data, memvisualisasikan pola pembelian, serta mengevaluasi strategi secara interaktif dan efisien. Penelitian ini menunjukkan bahwa pemanfaatan *data mining* dan aplikasi interaktif mampu mendukung perencanaan strategi penjualan yang lebih efektif dan berbasis data.

Kata Kunci: Strategi Penjualan; EDA; *Apriori*; Streamlit

Abstract

Supermarket XYZ is a modern sharia-based retail store with significant potential to leverage transactional data in supporting strategic decision-making. However, the available transaction data has yet to be optimally utilized. This study aims to apply the *Apriori* algorithm to discover frequently co-occurring product purchase patterns and to develop an interactive web application using Streamlit to present the analysis results in real-time. The data used consists of sales transactions from the year 2023 at one Supermarket XYZ branch, totaling 162,980 records. The research process includes data collection, data preprocessing, Exploratory Data Analysis (EDA), implementation of the *Apriori* algorithm, and the development of a user interface using Streamlit. The *Apriori* algorithm resulted in 18 association rules, with the strongest rule indicating that purchases of Harmony Orange, Harmony Lemon, and Harmony Melon are often followed by the purchase of Harmony Strawberry. Based on these findings, two key sales strategies are proposed: first, optimizing product placement by arranging strongly associated products in close proximity; and second, implementing product bundling for items frequently purchased together. The Streamlit application provides stakeholders with an easy-to-use platform to upload data, visualize purchasing patterns, and evaluate strategies interactively and efficiently. This study demonstrates that the integration of data mining techniques with interactive applications can effectively support more data-driven and efficient sales strategy planning.

Keywords: Sales Strategy; EDA; *Apriori*; Streamlit

PENDAHULUAN

Supermarket XYZ merupakan ritel modern berbasis syariah yang bertujuan untuk memberikan manfaat bagi masyarakat sekitar melalui penyediaan berbagai kebutuhan dengan harga yang murah dan terjangkau. Supermarket ini telah menjadi salah satu destinasi belanja favorit karena kelengkapan produk serta harga yang kompetitif. Untuk mempertahankan eksistensinya dan bersaing dengan para kompetitor, pengembangan usaha ritel menjadi suatu keharusan. Pengembangan tersebut mencakup peningkatan mutu pelayanan kepada pelanggan serta perbaikan sistem kualitas produk, sehingga Supermarket XYZ dapat menjaga posisinya di pasar dan terus tumbuh dalam memberikan manfaat yang lebih besar bagi masyarakat.

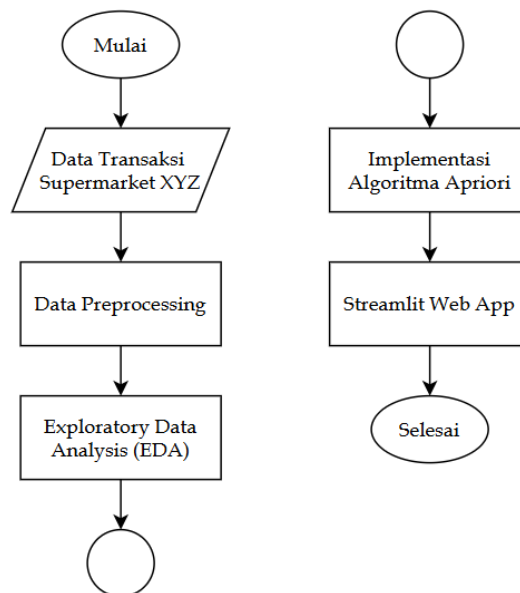
Berdasarkan wawancara yang dilakukan selama proses pengumpulan data di Supermarket XYZ, ditemukan bahwa data transaksi yang tersedia selama ini belum dimanfaatkan secara optimal. Data tersebut mencakup informasi penting seperti waktu pembelian, jenis produk yang dibeli, serta frekuensi pembelian. Namun, karena belum diterapkannya pendekatan analisis yang tepat, data tersebut belum mampu memberikan nilai tambah yang maksimal bagi perusahaan. Kondisi ini mencerminkan adanya *underutilized resource*, yakni potensi sumber daya informasi yang tersedia namun belum dimanfaatkan secara efektif untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis [1].

Seiring dengan pertumbuhan Supermarket XYZ yang kini memiliki puluhan cabang, volume data transaksi yang dihasilkan juga semakin besar. Tanpa pengelolaan yang efisien, akumulasi data ini tidak hanya menjadi beban penyimpanan, tetapi juga dapat berdampak pada pengelolaan persediaan yang tidak optimal [2]. Hal tersebut berisiko memicu terjadinya *waste of inventory*, yaitu pemborosan akibat persediaan barang yang tidak sesuai dengan kebutuhan pasar, sehingga menurunkan efisiensi operasional [3].

Dalam rangka meningkatkan daya saing serta mencegah terjadinya *waste of inventory*, Supermarket XYZ perlu mengembangkan strategi penjualan yang lebih cerdas. Salah satu pendekatan yang dapat diterapkan adalah pemanfaatan data transaksi penjualan produk melalui metode *association rules mining*, khususnya algoritma *Apriori*. Dengan algoritma ini, perusahaan dapat mengidentifikasi kombinasi produk yang tepat untuk dipromosikan secara bersamaan (*product bundling*). Selain itu, hasil analisis juga dapat dimanfaatkan untuk mengatur tata letak barang secara lebih efektif, sehingga memudahkan konsumen dalam menemukan produk yang dicari dan meningkatkan kenyamanan berbelanja.

METODE PENELITIAN

Tahapan dalam penelitian ini dimulai dengan wawancara terhadap *stakeholder* sebagai langkah awal pengumpulan data transaksi dari Supermarket XYZ. Selanjutnya, dilakukan proses *data preprocessing* untuk memastikan kualitas dan konsistensi data, diikuti dengan *Exploratory Data Analysis* (EDA) guna memahami pola-pola awal yang terdapat dalam data. Tahap berikutnya adalah implementasi algoritma *Apriori* untuk menemukan asosiasi antar produk. Sebagai langkah akhir, hasil analisis diintegrasikan ke dalam aplikasi berbasis web menggunakan Streamlit. Seluruh proses ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python karena kemampuannya yang fleksibel dan integratif dalam pengolahan data dan pengembangan aplikasi [4]. Alur keseluruhan proses penelitian ini disajikan pada **Gambar 1**.



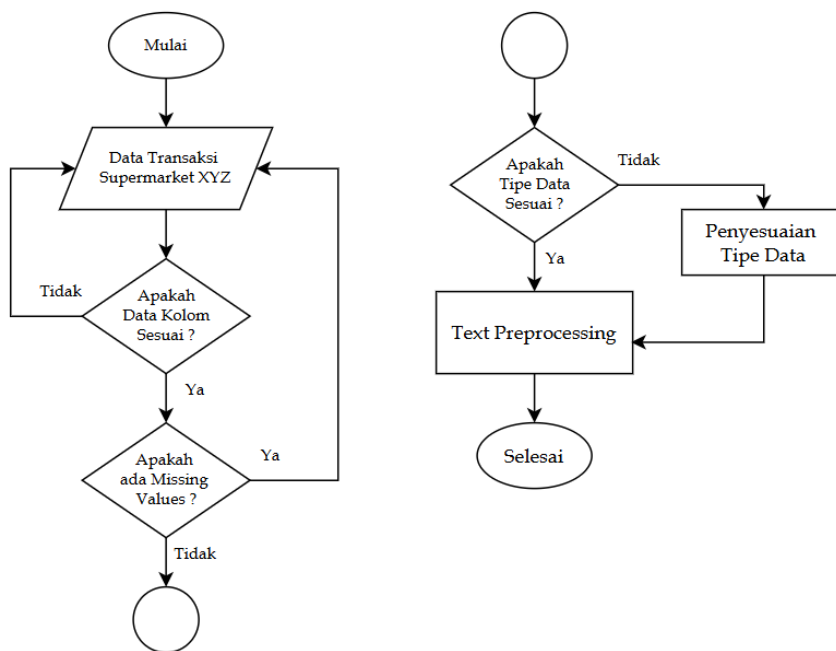
Gambar 1. Desain Sistem

A. Sumber Data

Langkah awal dalam perancangan sistem adalah pengumpulan data transaksi penjualan dari salah satu cabang Supermarket XYZ. Data transaksi ini mencakup seluruh aktivitas penjualan yang terjadi sepanjang tahun 2023. Dataset yang diperoleh terdiri dari 162.980 *record* transaksi, yang mencakup informasi seperti tanggal transaksi, nomor transaksi, produk yang dibeli, serta jumlah setiap produk.

B. Data Preprocessing

Setelah data transaksi terkumpul, tahap selanjutnya adalah *data preprocessing* untuk memastikan data siap dimodelkan dan dianalisis. Alur *data preprocessing* dapat dilihat pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Flowchart *Data Preprocessing*

Langkah awal mencakup pemeriksaan struktur dataset agar hanya mencakup empat atribut utama, yaitu tanggal transaksi, nomor transaksi, nama barang, dan kuantitas. Kolom yang tidak relevan atau tidak konsisten dihapus atau perlu disesuaikan oleh *stakeholder*. Selanjutnya dilakukan penanganan *missing values* melalui penghapusan atau imputasi oleh *stakeholder* untuk menjaga integritas data. Pemeriksaan tipe data juga dilakukan guna memastikan kesesuaian format setiap kolom.

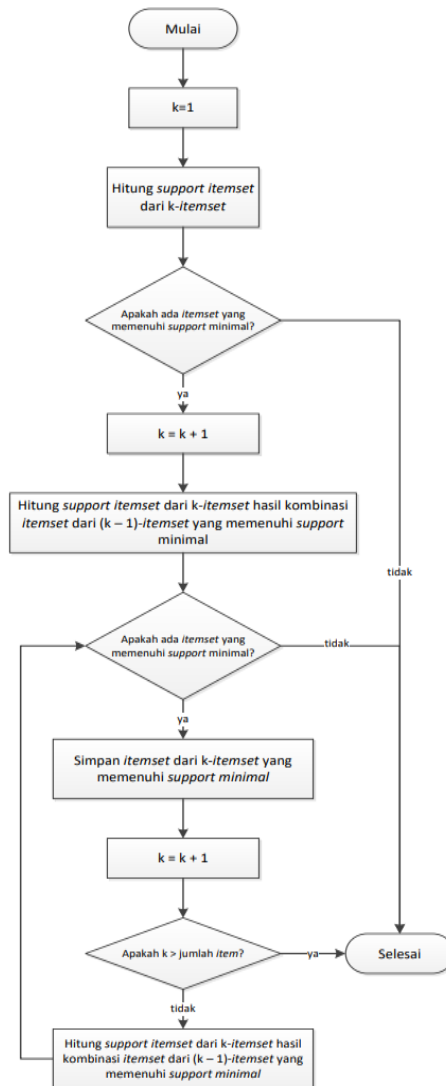
Proses *text preprocessing* diterapkan pada atribut nama barang untuk meningkatkan kualitas data, yang meliputi penghapusan spasi ganda, tanda baca yang tidak relevan, serta eliminasi kata-kata yang tidak bermakna. Seluruh proses ini bertujuan untuk memastikan konsistensi dan kebersihan data sebelum dianalisis lebih lanjut.

C. Exploratory Data Analysis (EDA)

Setelah proses *data preprocessing* selesai, tahap selanjutnya adalah *Exploratory Data Analysis (EDA)* sebagai langkah penting untuk menganalisis sebelum pemodelan. Analisis ini dilengkapi dengan visualisasi data yang tepat guna memudahkan *stakeholder* dalam memahami informasi yang kompleks.

D. Implementasi Algoritma Apriori

Setelah tahap *Exploratory Data Analysis (EDA)*, langkah selanjutnya adalah implementasi algoritma *Apriori*, yang merupakan salah satu metode *data mining*. *Data mining* memiliki sejumlah keunggulan dalam analisis data, seperti kemampuannya mengolah data dalam jumlah besar dan kompleks, serta menangani berbagai tipe atribut. Proses ini berlangsung secara otomatis maupun semi otomatis, karena beberapa teknik memerlukan input manual dari pengguna. Selain itu, *data mining* juga dapat memanfaatkan pengalaman atau kesalahan sebelumnya untuk meningkatkan kualitas hasil analisis [5]. Algoritma *Apriori* bekerja berdasarkan prinsip *association rules*, yang juga dikenal sebagai bagian dari *shopping basket analysis* [6]. Pendekatan ini berfungsi untuk menemukan hubungan tersembunyi antar produk dalam keranjang belanja pelanggan serta memprediksi kemungkinan terjadinya pembelian secara bersamaan. Dalam konteks Supermarket XYZ, algoritma ini digunakan untuk memberikan wawasan dalam perancangan strategi penjualan seperti penataan produk dan promosi bundling. Adapun flowchart dari algoritma *Apriori* yang dapat dilihat pada **Gambar 3**.



Gambar 3. Flowchart Algoritma Apriori [7]

Apriori bekerja dengan menghasilkan *association rules* berdasarkan dua metrik utama, yaitu *support* dan *confidence*. *Support* mengukur proporsi transaksi yang mengandung item tertentu atau kombinasi item, sedangkan *Confidence* mengukur probabilitas munculnya item kedua jika item pertama muncul dalam transaksi [7]. Rumus perhitungan metrik tersebut adalah sebagai berikut:

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A}{Total\ transaksi} \quad (1)$$

$$Support(A \cap B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ transaksi} \quad (2)$$

$$Confidence\ P(B|A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A} \quad (3)$$

Lift Ratio merupakan salah satu metrik evaluasi dalam algoritma *association rules* yang digunakan untuk menilai kekuatan dan validitas hubungan antara item dalam pola asosiasi. Nilai *lift* dihitung menggunakan rumus:

$$Lift\ Ratio = \frac{Confidence(A,B)}{Benchmark\ Confidence(A,B)} \quad (4)$$

Dengan *Benchmark Confidence* dihitung menggunakan:

$$Benchmark\ Confidence = \frac{Nc}{N} \quad (5)$$

Di mana Nc adalah jumlah transaksi yang mengandung item sebagai *consequent*, dan N adalah total transaksi [8]. Nilai *lift* menunjukkan korelasi antara dua item: jika nilai *lift* > 1, maka terdapat korelasi positif antar item; jika *lift* < 1, maka korelasi bersifat negatif antar item; sedangkan *lift* = 1 menandakan bahwa kedua item saling independen [9]. Sehingga dengan nilai *lift* yang lebih besar dari 1 dianggap menunjukkan hubungan asosiasi yang valid.

E. Streamlit Web App

Tahap akhir dari perancangan sistem adalah mengimplementasikan hasil analisis ke dalam aplikasi web menggunakan Streamlit. Streamlit merupakan *framework open-source* berbasis Python yang dirancang untuk memfasilitasi pembuatan aplikasi web interaktif dalam bidang *data science* dan *machine learning* [10]. Pengguna cukup menguasai dasar-dasar Python untuk membangun antarmuka visual tanpa perlu memahami detail teknis seperti HTML, CSS, maupun JavaScript [10]. *Framework* ini juga mendukung integrasi dengan pustaka-pustaka populer seperti pandas, NumPy, Matplotlib, Scikit-learn, Keras, dll. Sehingga sangat membantu dalam proses visualisasi dan penyajian model [11]. Fitur interaktif seperti *slider*, *selectbox*, *checkbox*, *text input*, dll memungkinkan pengguna berinteraksi dengan aplikasi, serta memungkinkan eksekusi ulang *script* secara otomatis [10]. Dengan kemudahan tersebut, Streamlit menjadi pilihan yang efisien untuk pengembangan aplikasi data yang interaktif dan kolaboratif.

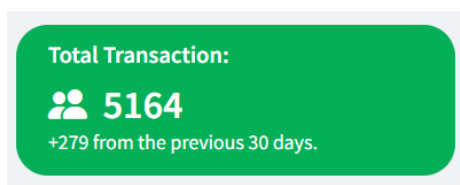
Untuk memastikan kemudahan akses bagi *stakeholder* tanpa perlu instalasi lokal, aplikasi di-*deploy* melalui layanan Streamlit Cloud dan terhubung dengan repository GitHub yang berisi kode program, dan file *requirements.txt* yang menyimpan *library* Python yang digunakan. Dengan pendekatan ini, aplikasi dapat diakses langsung melalui URL, memungkinkan pengguna mengeksplorasi data dan *insight* secara efisien dan tanpa hambatan teknis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Exploratory Data Analysis (EDA)

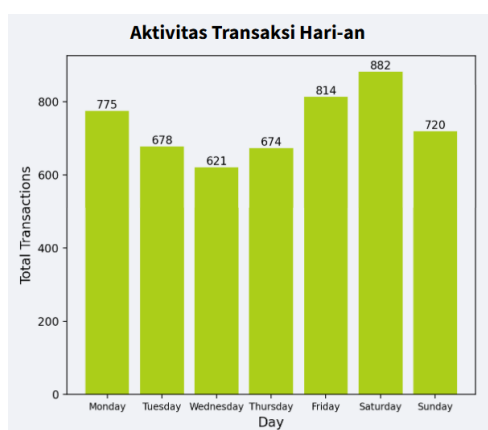
Hasil *Exploratory Data Analysis* (EDA) menampilkan berbagai visualisasi berdasarkan rentang tanggal yang dipilih oleh pengguna. Dalam analisis ini, data pada periode 1–30 September 2023 digunakan sebagai sampel. Filter tanggal memberikan fleksibilitas dalam menyesuaikan cakupan data yang akan dianalisis. EDA dilakukan untuk mengeksplorasi dua aspek utama, yaitu transaksi (*transactions*) dan produk (*items*).

Pada bagian *transactions*, visualisasi *card* pada **Gambar 4** menunjukkan bahwa total transaksi selama periode tersebut mencapai 5.164, mengalami peningkatan sebanyak 279 transaksi dibandingkan 30 hari sebelumnya.



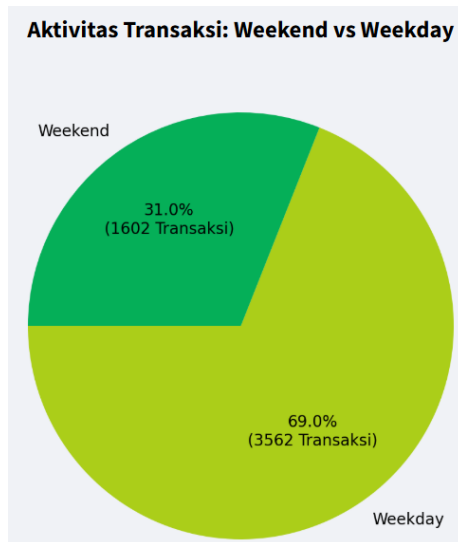
Gambar 4. Card Total Transaksi

Dapat dilihat pada distribusi transaksi berdasarkan hari dalam seminggu, pada **Gambar 5** menunjukkan aktivitas tertinggi terjadi pada hari Sabtu dan Jumat, sedangkan hari Rabu merupakan hari dengan transaksi terendah. Pola ini mengindikasikan peningkatan aktivitas belanja menjelang akhir pekan.



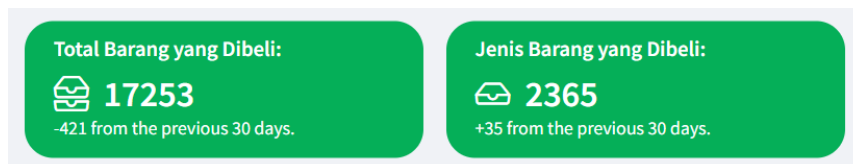
Gambar 5. Bar Chart Aktivitas Transaksi

Selanjutnya, distribusi berdasarkan kategori hari pada **Gambar 6** menunjukkan bahwa 69,0% transaksi terjadi pada hari kerja (*weekday*), sementara 31,0% pada akhir pekan (*weekend*).



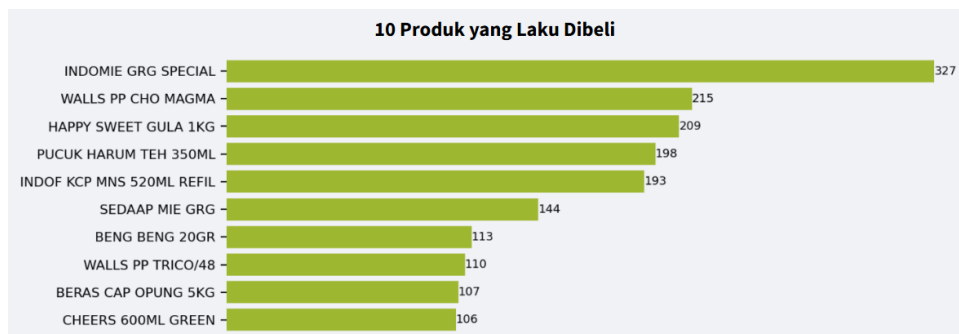
Gambar 6. Pie Chart Aktivitas

Pada bagian *items*, visualisasi *card* pada Gambar 7, menunjukkan total barang yang dibeli selama periode yang dianalisis mencapai 17.253 unit, dengan penurunan sebesar 421 unit dibandingkan 30 hari sebelumnya. Jumlah jenis barang yang dibeli mencapai 2.365 jenis, dengan peningkatan sebanyak 35 jenis dibandingkan periode sebelumnya.



Gambar 7. Card Items

Visualisasi *bar chart* pada Gambar 8, menunjukkan sepuluh produk teratas dengan jumlah pembelian tertinggi selama bulan September 2023. Dari sepuluh produk terdapat dua produk mi instan yang termasuk dalam produk paling laku, yaitu Indomie Goreng Spesial (327 unit), diikuti oleh Sedap Mie Goreng (144 unit). Temuan ini mengindikasikan tingginya permintaan terhadap produk mi instan, khususnya varian goreng.



Gambar 8. Bar Chart Top 10 Items yang Laku Dibeli

Tabel pada Gambar 9 menyajikan daftar produk yang hanya terjual satu kali selama periode analisis, mengindikasikan tingkat permintaan yang rendah. Informasi ini dapat dimanfaatkan oleh manajemen untuk mengevaluasi rotasi stok, mencegah potensi kerugian akibat barang mendekati kedaluwarsa, serta merancang strategi promosi yang lebih tepat, seperti penempatan ulang produk atau pemberian diskon guna meningkatkan visibilitas dan penjualan.

Produk yang Tidak Laku Dibeli		
	NAMA BARANG	Jumlah Dibeli
0	7 BAR CHO CHIA 22G	1
1	NUTRISARI 10X11G JRK NPS	1
2	NUVO BW BLUE 250ML REF	1
3	NUVO BW RED 250ML REF	1
4	NYAM2 CHBERY 25GR	1
5	NYAM2 RAINBOW 22 5G /12/12	1
6	NYU HAIR CLR NTRL BROWN	1
7	O CORN INSTAN 44GR	1
8	OATSIDE COFFEE 200ML	1
9	OISHI SPNG CRCH CKLT 120GR	1

Gambar 9. Tabel *Items* yang Tidak Laku Dibeli

B. Hasil Implementasi Algoritma *Apriori*

Dalam penelitian ini, algoritma *Apriori* diterapkan untuk mengidentifikasi aturan asosiasi antar produk dengan menetapkan parameter minimum *support* sebesar 0,01%, disesuaikan dengan ukuran data yang sangat besar (sekitar 162.980 transaksi), agar aturan yang jarang ditemukan namun relevan tetap dapat terdeteksi. Parameter *confidence* ditetapkan sebesar 100% untuk memastikan bahwa hubungan antara *antecedents* dan *consequents* benar-benar kuat dan konsisten dalam seluruh kombinasi transaksi yang ditemukan. Selain itu, nilai *lift* disesuaikan dengan batas minimal ≥ 1 sebagai indikator adanya asosiasi yang signifikan, di mana nilai tersebut menunjukkan bahwa kemunculan *consequents* lebih tinggi dibandingkan jika terjadi secara acak, sehingga aturan yang dihasilkan memiliki makna dan dapat diandalkan dalam pengambilan keputusan bisnis.

Aturan yang dihasilkan dianalisis berdasarkan lima metrik utama:

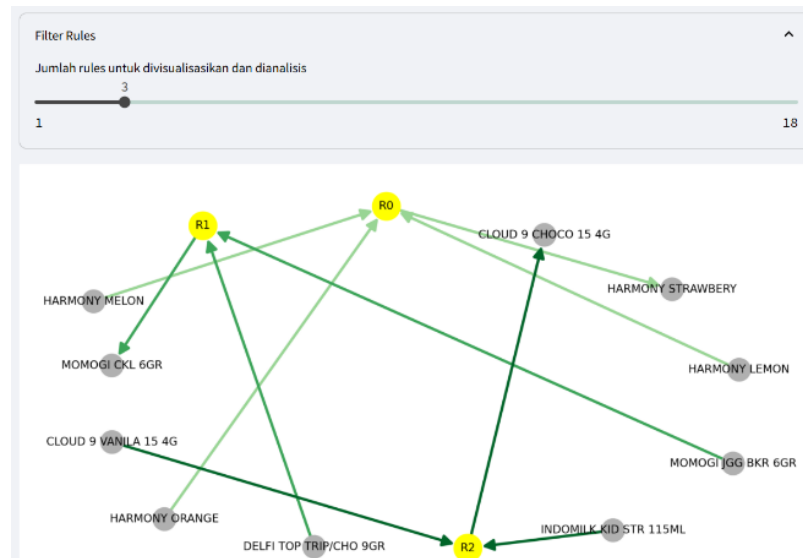
- *Antecedents*: Item yang muncul terlebih dahulu dalam kombinasi.
- *Consequents*: Item yang cenderung muncul setelah *antecedents*.
- *Support*: Frekuensi relatif kombinasi dalam keseluruhan transaksi.
- *Confidence*: Probabilitas kemunculan *consequents* jika *antecedents* muncul.
- *Lift*: Indikator kekuatan asosiasi, dengan nilai >1 menunjukkan korelasi positif.

Pada data transaksi tahun 2023, algoritma *Apriori* menghasilkan 18 aturan asosiasi. Lima aturan teratas disajikan pada Tabel 1.

Table 1. Hasil Top 5 Aturan Asosiasi

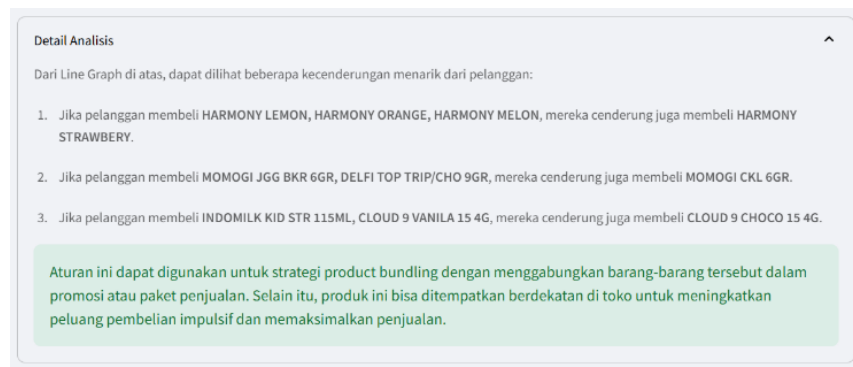
	<i>Antecedents</i>	<i>Consequents</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>	<i>Lift</i>
R0	'Harmony Melon', 'Harmony Lemon', 'Harmony Orange'	'Harmony Strawberry'	0.000113	1	1235.26
R1	'Delfi Top Trip/Cho 9gr', 'Momogi Jgg Bkr 6gr'	'Momogi Ckl 6gr'	0.000113	1	686.2556
R2	'Indomilk Kid Vnl 115ml', 'Cloud 9 Vanila 15 4g', 'Indomilk Kid Str 115ml'	'Cloud 9 Choco 15 4g'	0.000113	1	571.8796
R3	'Cloud 9 Vanila 15 4g', 'Indomilk Kid Str 115ml'	'Cloud 9 Choco 15 4g'	0.000146	1	571.8796
R4	'Indomilk Kid Vnl 115ml', 'Cloud 9 Vanila 15 4g'	'Cloud 9 Choco 15 4g'	0.000146	1	571.8796

Visualisasi *network graph* pada Gambar 10 menampilkan asosiasi antar produk berdasarkan aturan yang dihasilkan dari algoritma *Apriori*. Visualisasi ini memungkinkan pengguna untuk menampilkan jumlah aturan sesuai keinginan, dalam hal ini menampilkan tiga *rules* teratas. Dalam grafik ini, *node* abu-abu mewakili produk, sedangkan *node* kuning mewakili aturan (R0, R1, R2, dst). *Edge* menghubungkan produk yang sering dibeli bersamaan. Aturan diurutkan berdasarkan nilai *lift*, dengan R0 menunjukkan aturan dengan *lift* tertinggi. Pembacaan aturan dilakukan dengan mengikuti arah panah, yang menunjukkan hubungan antara produk yang dibeli bersamaan.



Gambar 10. Network Graph Aturan Asosiasi

Selain itu, analisis lebih lanjut berdasarkan filter yang dipilih oleh pengguna dapat membantu *stakeholder* dalam memahami hasil secara lebih mendalam, seperti yang terlihat pada Gambar 11.



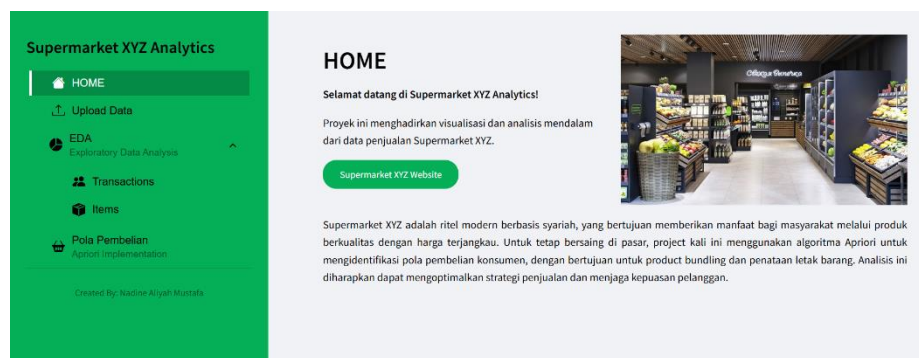
Gambar 11. Analisis Network Graph

C. Hasil Web App Streamlit

Aplikasi web Streamlit ini terdiri dari beberapa halaman dinamis yang dirancang untuk menganalisis data secara interaktif, di mana seluruh tampilan dan hasil analisis akan menyesuaikan secara otomatis berdasarkan data transaksi dan periode waktu yang dipilih oleh pengguna.

- **Tampilan HOME**

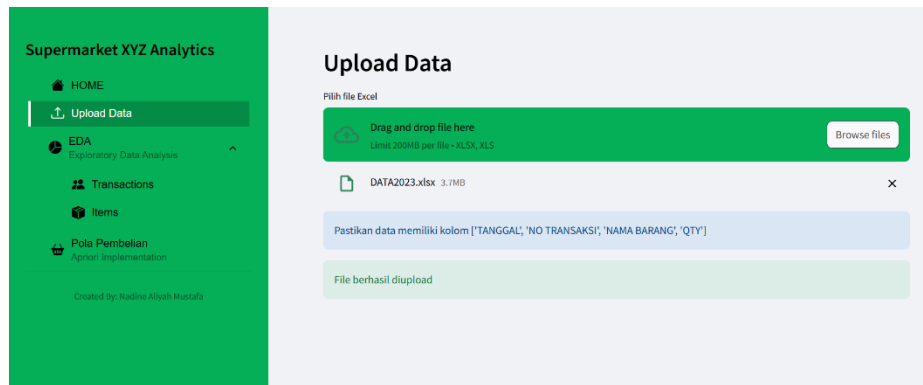
Pada Gambar 12 menunjukkan halaman utama aplikasi yang menyajikan informasi umum mengenai Supermarket XYZ dan memberikan gambaran singkat tentang proyek yang ditampilkan. Selain itu, tersedia tombol interaktif yang mengarahkan pengguna ke situs resmi Supermarket XYZ.



Gambar 12. Tampilan Home

- **Tampilan Upload Data**

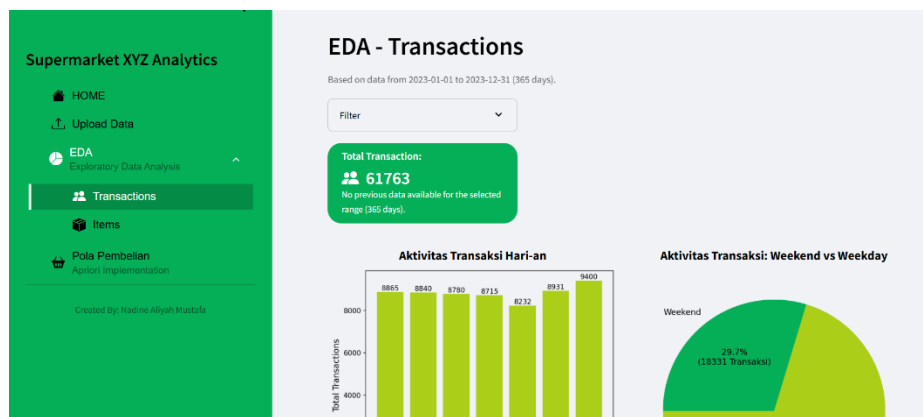
Pada Gambar 13 menunjukkan halaman yang memungkinkan pengguna untuk mengunggah data transaksi yang akan diproses. Tanpa data yang diunggah, halaman EDA Transaksi dan Items, serta Pola Pembelian tidak akan menampilkan hasil. Data yang diunggah harus sesuai dengan format yang telah dijelaskan, memungkinkan analisis data berdasarkan periode tahun yang dipilih pengguna.



Gambar 13. Tampilan Upload Data

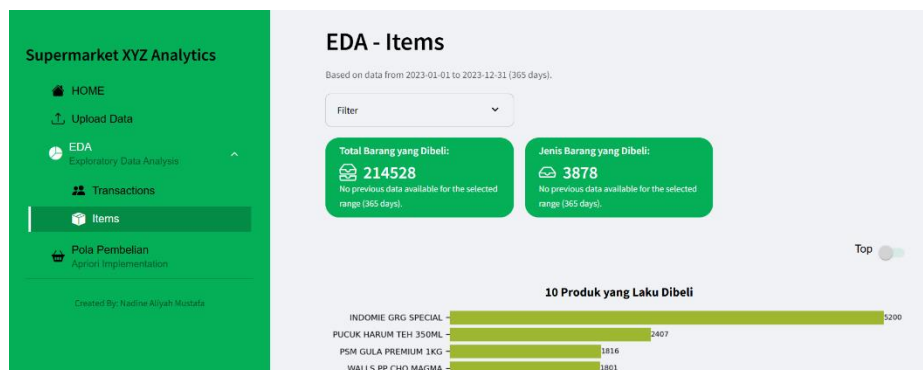
- **Tampilan *Exploratory Data Analysis* (EDA)**

Pada **Gambar 14** menunjukkan halaman EDA-Transactions yang menyajikan informasi terkait transaksi di Supermarket XYZ. Semua visualisasi dapat disesuaikan dengan periode tanggal yang dipilih pengguna melalui fitur filter.



Gambar 14. Tampilan EDA-Transactions

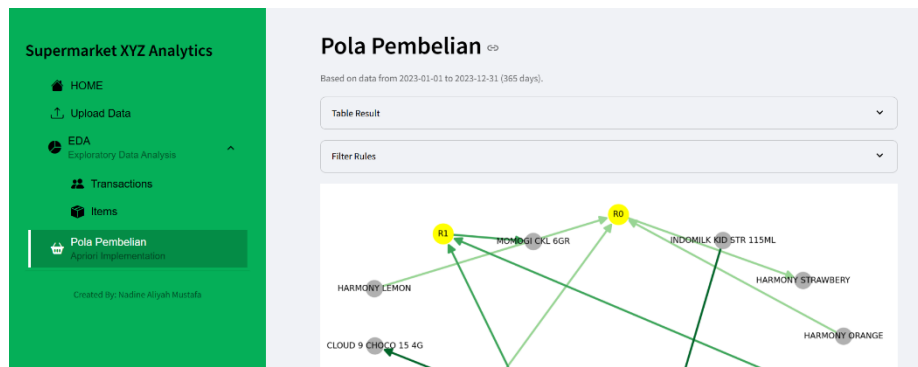
Pada **Gambar 15** menunjukkan halaman EDA-Items yang menyajikan informasi terkait produk di Supermarket XYZ. Semua visualisasi juga dapat disesuaikan dengan periode tanggal yang dipilih pengguna melalui fitur filter.



Gambar 15. Tampilan EDA-Items

- **Tampilan Pola Pembelian**

Pada **Gambar 16** menunjukkan halaman Pola Pembelian yang menampilkan hasil dari penerapan algoritma *Apriori*, termasuk tabel daftar aturan asosiasi, visualisasi *network graph* interaktif yang dapat diperluas, serta analisis hasil visualisasi tersebut. Halaman ini memberikan pemahaman lebih lanjut mengenai pola pembelian berdasarkan data yang ada.



Gambar 16. Tampilan Pola Pembelian

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi web dinamis berbasis Streamlit yang mampu melakukan analisis interaktif terhadap data transaksi menggunakan visualisasi EDA dan algoritma *Apriori*. Analisis EDA memberikan gambaran menyeluruh terhadap pola transaksi dan pembelian produk berdasarkan periode waktu yang dipilih, sedangkan algoritma *Apriori* digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antar produk yang sering dibeli secara bersamaan.

Pada data tahun 2023, ditemukan pola asosiasi yang paling signifikan dengan nilai *lift* tertinggi, menunjukkan bahwa pelanggan yang membeli produk Harmony Orange, Harmony Lemon, dan Harmony Melon cenderung juga membeli Harmony Strawberry. Berdasarkan temuan ini, strategi yang direkomendasikan bagi Supermarket XYZ meliputi:

1. Optimalisasi tata letak produk – Keempat varian sabun Harmony (Orange, Lemon, Melon, Strawberry) dapat disusun secara bersebelahan dalam satu area khusus agar pelanggan lebih mudah melihat keterkaitan produk dan terdorong membeli lebih dari satu varian.
2. Penerapan *product bundling* – Produk-produk yang sering dibeli bersama dapat dikemas dalam satu paket promosi, seperti “Paket Sabun Harmony” yang terdiri dari empat rasa berbeda dengan harga khusus. Strategi ini mendorong pelanggan untuk mencoba lebih banyak varian sekaligus meningkatkan volume penjualan dalam satu transaksi.

Penerapan strategi tersebut diharapkan mampu meningkatkan efektivitas tata kelola produk di toko, mendorong penjualan, dan memberikan pengalaman belanja yang lebih baik bagi pelanggan.

REFERENSI

- Soundararajan, K. (2023). What is resource underutilization and how to fix it. *Shift Indonesia*. Diakses 30 April 2025, dari <https://www.rocketlane.com/blogs/underutilization-of-resources>
- Fuady, Z., & Sasongko, P. S. (2018). Aplikasi data mining menggunakan algoritma Apriori untuk analisis pola penjualan (Studi kasus: Apotek Keluargaku Semarang). *Jurnal Masyarakat Informatika (JMASIF)*, 9(1), 34–39.
- Puspitasari, N. B., & Ardila, A. Y. (2016). Implementation of lean warehouse to minimize wastes in finished goods warehouse. *ComTech*, 7(1), 1–9.
- Amien, M. (2023). Workshop pengenalan bahasa pemrograman Python untuk data sains. *Dharma Nusantara: Jurnal Ilmiah Pemberdayaan dan Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(2), 39–42.
- Tarigan, P. M., Hardinata, J. T., Qurniawan, H., Safii, M., & Winanjaya, R. (2022). Implementasi data mining menggunakan algoritma Apriori dalam menentukan persediaan barang (Studi kasus: Toko Sinar Harahap). *Just-IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi, dan Komputer*, 12(2), 51–61.
- Tian, M., Zhang, L., Guo, P., Zhang, H., Chen, Q., Li, Y., & Xue, A. (2020). Data dependence analysis for defects data of relay protection devices based on Apriori algorithm. *IEEE Access*, 8, 120647–120653. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3006345>
- Mulya, M. F., Rismawati, N., & Alifi, R. R. (2019). Analisis dan implementasi data mining menggunakan algoritma Apriori untuk meningkatkan penjualan pada Kantin Universitas Tanri Abeng. *Journal LPMM Unindra*, 12(3), 210–218.
- Firdaus, A. A., Iksan, N., Sadih, D. N., Sagita, L., & Setiawan, D. (2021). Penerapan algoritma Apriori untuk prediksi kebutuhan suku cadang mobil. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, 9(1), 13–18.
- Prabowo, D., & Ramdani, F. (2020). Penerapan algoritma Apriori untuk rekomendasi buku pada AMIKOM Resource Center. *Information System Journal (INFOS)*, 3(1), 8–12.
- Toscana, A. Z., Setianingsih, C., & Paryasto, M. W. (2024). Integrasi Streamlit pada aplikasi berbasis web dengan algoritma YOLO V8 dan teknologi drone untuk identifikasi jenis dan estimasi tinggi pohon. *e-Proceeding of Engineering*, 11(3), 1828–1831.
- Muchtar, K., Hafifah, Y., Febriana, A., Dawood, R., Ahmadiar, A., Bahri, A., Lin, C.-Y., & Yohannes, E. (2025). Edge AI-based detection for defective coffee beans using deep learning and Streamlit framework. *IEEE Access*, 13, 67977–67992. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2025.3561189>