

PENERAPAN REKOMENDASI ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK TREN PENJUALAN PADA TOKO SANWIKARTA

Siti Saekhah Ali*¹⁾, Dwi Krisbiantoro ²⁾, Fiby Nur Afiana³⁾

1. Universitas Amikom Purwokerto, Indonesia
2. Universitas Amikom Purwokerto, Indonesia
3. Universitas Amikom Purwokerto, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: Data Mining; Algoritma Fp-Growth; RapiMiner; Toko Sanwikarta; Frequent itemset

Keywords: Data Mining, Fp-Growth algorithm, RapiMiner, sanwikarta store; Frequent itemset

Article history:

Received 17 Oktober 2024

Revised 6 November 2024

Accepted 3 Desember 2024

Available online 15 March 2025

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jipi.v10i2.6150>

* Corresponding author.

Siti Saekhah Ali

E-mail address:

sehalie@gmail.com

ABSTRAK

Toko Sembako Sanwikarta adalah sebuah usaha ritel yang menyediakan berbagai kebutuhan masyarakat dengan fokus utama pada sembako. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan rekomendasi tentang tren yang mungkin terjadi dalam penjualan produk sembako di sebuah toko Sanwikarta. Dalam proses penelitian ini, algoritma FP-Growth digunakan untuk menganalisis tata letak barang yang akan dibeli secara bersamaan oleh pelanggan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma FP-Growth berhasil mengidentifikasi pola pembelian yang berulang, hal ini memungkinkan pemilik toko mengembangkan strategi yang lebih tepat untuk mengelola produk-produknya dan menawarkan produk kepada pelanggan. Proses pre-processing data juga dilakukan untuk memastikan kualitas data yang digunakan dalam analisis. Dengan demikian, penerapan algoritma FP-Growth pada toko Sanwikarta dapat meningkatkan penjualan produk. Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan rekomendasi tentang tren penjualan produk sembako di toko Sanwikarta dengan menggunakan algoritma FP-Growth. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis pola pembelian yang sering terjadi ditoko tersebut, sehingga pemilik toko dapat mengembangkan strategi yang lebih tepat dalam penataan tata letak produk. Berdasarkan hasil proses akhir yang dilakukan dengan penggunaan aplikasi rapid miner, hasil aturan yang didapat menunjukan bahwa algoritma FP-Growth berhasil diterapkan pada transaksi toko sembako Sanwikarta. Dengan nilai minimum kepercayaan pola hubungan data dari toko Sanwikarta dengan tingkat minimum support (0,95) dan Confiden (0,8) menunjukan bahwa jika pelanggan membeli Saos Tomat, pelanggan juga akan membeli Mie Instan dan Sosis.

ABSTRACT

Store Sembako Sanwikarta is a retail business that provides various community needs with a main focus on basic necessities. This research aims to provide recommendations on trends that may occur in the sale of basic food products at a Sanwikarta store. In this research process, the FP-Growth algorithm is used to analyze the layout of goods that will be purchased simultaneously by customers. Abstract. In this research process, the FP-Growth algorithm is used to analyze the layout of items that will be purchased simultaneously by customers. The results of this study show that the FP-Growth algorithm successfully identifies recurring purchase patterns, allowing store owners to develop more appropriate strategies for managing their products and offering products to customers. Data pre-processing was also conducted to ensure the quality of the data used in the analysis. Thus, the application of the FP-Growth algorithm to the Sanwikarta store can increase product sales. The purpose of this research is to implement recommendations on sales trends of basic food products at Sanwikarta stores using the FP-Growth algorithm. This research also aims to analyze purchasing patterns that often occur in these stores, so that store owners can develop more appropriate strategies in product layout arrangements. Based on the results of the final process carried out using the rapid miner application, the results of the rules obtained indicate that the FP-Growth algorithm was successfully applied to the Sanwikarta grocery store transactions. With the minimum value of trust in the data relationship pattern of the Sanwikarta store with a minimum level of

support (0.95) and Confiden (0.8) indicates that if a customer buys Tomato Sauce, the customer will also buy Instant Noodles and Sausages.

I. PENDAHULUAN

TOKO sembako Sanwikarta merupakan sebuah toko sembako yang menjual berbagai macam sembako untuk kebutuhan sehari-hari. Sebuah usaha di wilayah Purbalingga yang bergerak pada bidang penjualan bahan pokok sejak tahun dua ribuan. Toko sanwikarta menjual berbagai jenis sembako terutama bahan pokok yang dibutuhkan masyarakat untuk kebutuhan sehari-hari. Saat ini, toko Sanwikarta menjual paket glosir dan paket eceran. Harga produk mulai dari 1.000 rupiah sampai dengan 25.000 rupiah per item. Permasalahan yang sering dialami ketidak tahuan pola penjualan yang terjadi karena toko Sanwikarta tidak memahami apa yang dibeli oleh pelanggan. Ketidakhahaman pola penjualan toko Sawikarta dapat menyebabkan penurunan efisiensi operasional dan ketidakpuasan pelanggan melalui pengelolaan stok yang tidak optimal, tata letak yang buruk, dan pengalaman belanja yang tidak memadai. Dengan menggunakan algoritma Fp-Growth untuk menganalisis pola pembelian toko dapat meningkatkan tata letak, pegelolaan stok, dan strategi promosi, yang pada akhirnya meningkatkan efisiensi operasional dan kepuasan pelanggan. Dari data tansaksi penjualan pada toko Sanwikarta dapat dijadikan untuk menganalisis pola penjualan agar penjualan dapat sedikit meningkat dengan penggunaan algoritma FP-Growth. Tujuan diterapkannya algoritma FP-Growth pada toko Sanwikarta yaitu untuk mengidentifikasi pola transaksi penjualan yang sering terjadi, seperti produk-produk apa yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan. FP-Growth adalah algoritma alternatif yang dapat digunakan untuk menentukan kumpulan data yang sering muncul dalam suatu kumpulan data[1]. Frequent itemset dapat membantu dalam menentukan pola transaksi yang sering terjadi dengan cara menentukan data – data yang sering muncul secara bersamaan dalam suatu transaksi[2]. Frequent itemset yang ditemukan kemudian digunakann untuk membuat asosiasi yang memenuhi batas minimum support dan confidance[3]. Dengan penggunaan algoritma *FP-Growth frequent itemset* dapat ditemukan dengan cara membuat struktur data pohon yang disebut *FP-Tree*, yang digunakan untuk mencari data yang sering muncul tanpa menghasilkan kandidat, seperti yang dilakukan pada algoritma Apriori. Salah satu keputusan operasional starategi yang menentukan efektivitas operasional dalam jangka panjang adalah lokasi atau tata letak. Tata Tata letak yang baik adalah yang memperhatikan cara pelanggan atau pengunjung membeli produk sehingga meningkatkan produktifitas bisnis. Tata letak juga dapat diartikan sebagai bagaian dari suatu bagian dari sebuah desain[4]. Penempatan barang dagangan adalah suaru proses penyesuaian letak dan orientasi suatu produk dalam suatu ruang atau tempat sebagai wadah, seperti toko atau gudang. Dengan tujuan untuk meningkatkan efisiensi dan kemudahan proses penjualan dan pengambilan barang[5]. Tata letak yang efektif juga dapat mengurangi waktu yang diperlukan untuk mencari dan mengambil barang[6]. selain itu tata letak yang stategis dapat meningkatkan penjualan dengan cara menarik perhatian konsumen pada produk yang sesuai kebutuhan dari konsumen[7]. Hasil Fp-Growth sangat relevan untuk mementukan tata letak barang ditoko karena algoritma *mengidentifikasi* pola pembelian yang sering terjadi bersamaan, yang dapat digunakan untuk merancang tata letak toko yang lebih *efisien* dan *intuitif*. Dengan *mengimplementasikan* tata letak yang bersamaan pada pola pembeli pelanggan, toko dapat meningkatkan penjualan melalui *cross-selling* dan *upselling*, serta meningkatkan kepuasan pelanggan dengan mempermudah akses ke produk yang mereka cari dan membuat pengalaman berbelanja lebih menyenangkan hal ini dapat diartikan bahwa algoritma Fp-Growth memiliki hubungan dengan tata letak. Untuk mengatasi masalah ini, penelitian ini mengkaji produk yang sering dibeli pelanggan dari toko Sanwikarta. Dengan menggunakan data transaksi penjualan toko, dengan mengetahui kebiasaan membeli barang yang sering dibeli secara bersamaan, pemilik toko dapat lebih mudah merencanakan penempatan barang sesuai dengan kebiasaan membeli pelanggan. Teknik yang digunakan yang digunakan dalam penelitian ini adalah data mining. Data mining adalah proses pengumpulan dan pengolahan data dengan tujuan untuk mengekstraksi informasi penting yang terkandung dalam data. Informasi yang diperoleh dapat berupa angka atau informasi yang digunakan untuk berbagai keperluan[8]. Data mining juga digunakan untuk merangkum dan melakukan perbandingan pada suatu sumber daya yang terpakai dan pengeluaran, yang memungkinkan perusahaan untuk merancang penyesuaian sumber daya[9]. Selain itu penggunaan data mining juga dapat digunakan untuk mendeteksi penipuan dalam suatu sistem, seperti dalam industri asuransi, telekomunikasi, dan model pembelian seperti ritel, dengan menggunakan teknik bernama clustering[10]. Penelitian yang dilakukan oleh Elvira Munanda dan Siti Monalisa (2021) menggunakan algoritma FP-Growth untuk mencari atau menentukan letak barang di Toko Doa Bunda. Hasil penenelitian menunjukan bahwa FP-Growth dapat digunakan untuk mencari produk yang sering dibeli konsumen seperti kaos pria dan celana pria[11]. Menurut Ramadhanti dan Fatmasari (2022) menggunakan algoritma FP-Growth Unruk mementukan rekomendasi promosi di toko retail. Dengan hasil penelitian menunjukan bahwa dengan menggunakan algoritma

FP-Growth dimungkinkan untuk menemukan asosiasi yang memenungkingkan penjualan produk lebih efektif dan meningkatkan kepuasan pelanggan[12]. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Ayu Padilah (2022) menggunakan algoritma FP-Growth untuk menentukan tata letak barang. Hasil penelitian ini adalah bahwa kaos pria dan celana pendek wanita sering dibeli bersamaan dengan nilai Confidence 15% dan Support 2%, sehingga direkomendasikan untuk diletakkan secara berdekatan pada tata letak toko[13]. Dalam beberapa penelitian diatas, algoritma FP-Growth telah digunakan dengan hasil positif dalam meningkatkan efisiensi dan kepuasan pelanggan. Algoritma ini memungkinkan analisis kebiasaan pembelian yang lebih efisien dan menentukan penempatan produk yang lebih sesuai dengan kebiasaan yang dilakukan pembeli unruk membeli barang. Perbaikan dari penilitian sebelumnya dengan menggunakan teknik *clustering* bersama Fp-Growth untuk mengelompokan pelanggan berdaarkan pola pembelian mereka, sehingga bisa mendapatkan rekomendasi yang lebih terprtsonalisasi. Dengan tata letak penataan jenis produk barang yang tepat, diharapkan dapat meningkatkan kepuasan pelangan dan meningkatkan penjualan pada toko Sanwikarta dan meningkatkan omset tahun berikutnya.

II. METODE PENELITIAN

A. Observasi

Observasi adalah proses pengamatan langsung atau tidak langsung yang dilakukan untuk memahami perilaku, situasi atau objek tertentu. Observasi dapat dilakukan dengan beberapa metode seperti observasi secara langsung, wawancara dan dokumentasi[14]. Pada pengumpulan data dilakukan dengan pemantauan secara langsung terhadap toko Sanwikarta untuk menghasilkan temuan. Pada proses ini peneliti dapat secara akurat mempelajari tentang data transaksi penjualan yang dilakukan dengan melakukan pengamatan secara langsung.

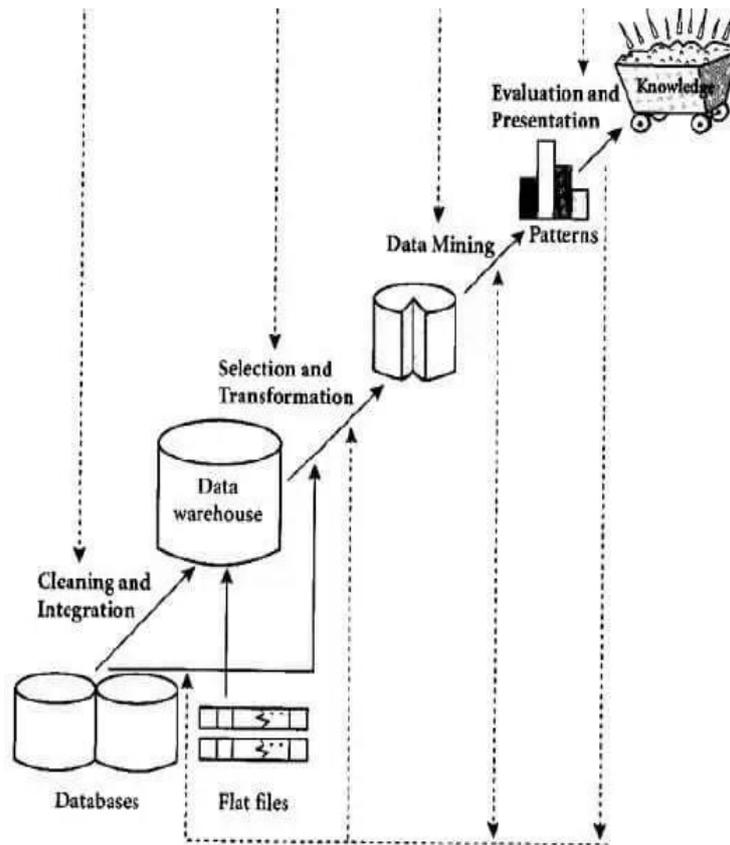
B. Wawancara

Metode penelitian wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan data penelitian kualitatif. Alam wawancara, terjadi komunikasi langsung antara pewawancara dan orang yang diwawancarai. Dimana pewawancara meminta informasi secara lisan dan subjek memberikan tanggapan. Wawancara dapat dilakukan secara langsung mauoun secara tidak langsung, tergantung pada tujuan penelitian dan topik yang diteliti. Pada wawancara penelitian kali ini dilakukan perakapan secara langsung dengan pemilik toko sanwikarta dengan mendatangi toko tersebut. Hal ini dilakukan untuk mempelajari lebih lanjut tentang masalah manajemen penjualan dan untuk mendapatkan informasi lebih lanju tentang data langsung dari sumbernya.

C. Studi Pustaka

Merupakan kegiatan mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan suatu topik atau masalah yang menjadi pokok penelitian. Proses ini melibatkan pengumpulan data, analisis, dan informasi dari sumber yang terpercaya seperti jurnal, artikel penelitian, dan buku untuk mendapatkan gambaran yang lebih jelas tentang subjek yang diteliti. Pada penelitian ini studi perpustakaan dan jurnal online yang digunakan sebagai bahan acuan referensi yang berkaitan dengan penelitian ini.

D. Tahap Perancangan



Gambar 1 Metode Perancangan KDD

Terdapat proses tahapan dalam perancangan KDD. Tahapan -tahapan tersebut yaitu sebagai berikut:

1. Data Cleaning

Proses Cleaning atau pembersihan data mencakup antara lain penghapusan data duplikat, pemeriksaan data yang bertentangan, dan perbaikan kesalahan seperti kesalahan ketik pada data [15]. pembersihan data sangat penting dalam mempersiapkan data sebelum data masuk ke tahap analisis data atau permodelan pembelajaran mesin. Pembersihan data ini melibatkan beberapa tahapan, seperti menghapus data yang tidak akurat, mengubah format data yang tidak sesuai, dan menghapus duplikat. Pada tahap ini pembersihan yang dilakukan yaitu menghilangkan transaksi hal ini dilakukan untuk lebih terfokus dan mampu memberikan wawasan yang lebih jelas mengenai penjualan setiap produk karena pada transaksi hanya berisi angka urutan pembelian.

2. Data Selection

Pemilihan data yang relevan dan dapat dianalisis dari data operasional lalu data hasil pemilihan disimpan dalam database yang terpisah [16]. Data pada database tidak semuanya terpakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai yang dapat dianalisis dan diambil dari database. Kriteria pemilihan data yang *relevan* ini melibatkan pemilihan subset informasi yang *relevan* dari database *fungsi* yang lebih besar.

Hal ini untuk memastikan bahwa hanya data yang benar-benar relevan untuk dianalisis yang dipilih, menghindari data yang tidak relevan atau berkualitas rendah. Setelah informasi yang relevan dipilih, informasi tersebut disimpan dalam database terpisah untuk analisis lebih lanjut. Ini membantu mengatur data dengan lebih baik dan memastikan proses analisis lebih cepat. Tidak semua data dalam database analisis digunakan dalam setiap analisis. Informasi yang tidak relevan atau tidak perlu diabaikan atau diabaikan.

3. Data Integration

Pada tahap ini mencakup pemeriksaan atau perbandingan apakah pola atau informasi yang ditemukan bertentangan dengan fakta atau hipotesis yang sudah ada sebelumnya. Model data yang dihasilkan dari proses data mining sebelumnya harus disajikan dalam bentuk yang mudah dipahami oleh pihak yang berkepentingan [15]. Konsistensi data mengacu pada keakuratan dan konsistensi data di seluruh sistem atau sumber data. Metode berikut dapat digunakan untuk memeriksa konsistensi data:

- 1) Validasi Data
Memeriksa data berdasarkan aturan atau batasan tertentu, seperti format tanggal, rentang nilai, atau model data. Contoh: Pastikan semua tanggal acara berada dalam rentang waktu yang valid dan tidak ada harga negatif.
 - 2) Deteksi Duplikat
Mendeteksi dan menyelesaikan rekaman data duplikat untuk memastikan bahwa setiap rekaman bersifat unik dan hanya muncul satu kali. Contoh: Menggunakan algoritme pencocokan untuk menemukan dan menghapus peristiwa yang direkam lebih dari satu kali.
 - 3) Pemeriksaan Format dan Struktur
Memeriksa format dan struktur data untuk memastikan konsistensi antar sumber data. Contoh: Pastikan format alamat, nomor telepon, atau ID pelanggan konsisten di seluruh tabel dan sistem.
 - 4) *Integritas Referensial*
Memastikan hubungan antar tabel atau data terkait konsisten dan valid. Contoh: Memeriksa apakah ID klien di tabel peristiwa cocok dengan ID klien di tabel klien. Analisis Statistik: Deskripsi: Menggunakan metode statistik untuk mengidentifikasi inkonsistensi atau outlier dalam data. Contoh: Mendeteksi outlier atau outlier yang tidak sesuai dengan sebaran data yang diharapkan.
4. *Data Transformation*
Pencarian fitur-fitur yang berguna untuk presentasi data bergantung pada tujuan yang ingin dicapai. Apakah proses transformasi data yang dipilih sedemikian rupa sehingga data tersebut sesuai untuk proses Knowledge Discovery from Data (KDD). Pada proses ini merupakan proses kreatif dan sangat bergantung pada jenis atau model data yang dicari di database [17]. Konkret dari *transformasi* data yang dapat dilakukan pada data transaksi di toko Sanwikarta untuk meningkatkan *efektivitas* proses Knowledge Discovery from Data (KDD):
- 1) *Selection* berfokus pada jumlah pembelian karena fitur ini relevan untuk analisis pola pembelian musiman dan rekomendasi produk.
 - 2) *Data Cleaning* membersihkan data dari *duplikat* dan kesalahan penulisan memastikan analisis yang lebih akurat. Mengisi nilai yang hilang dengan median harga memungkinkan penggunaan data yang lebih lengkap dalam model prediksi.
5. *Data Mining*
Proses menemukan pola atau informasi yang menarik dalam data dengan menggunakan teknik, etode, atau algoritma tertentu dikenal sebagai data *mining*. *Data mining* adalah bagian penting dari proses KDD (*Knowledge Discovery in Databases*) dan melibatkan penerapan berbagai teknik analisis untuk *mengeksplorasi* data secara mendalam. Berikut merupakan teknik dan metode data *mining* yang digunakan dalam penelitian ini:
- 1) *Association Rule Mining*
Teknik ini digunakan untuk menemukan hubungan antar item dalam basis data transaksi. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi pola belanja, seperti produk-produk yang sering dibeli bersama.
6. *Evaluation*
Tahap evaluasi merupakan langkah penting dalam proses penambangan data dimana pola dan model yang ditemukan dievaluasi berdasarkan kriteria tertentu untuk menentukan kegunaannya dalam lingkungan bisnis. Di Toko Sanwikarta, penilaian ini penting untuk memastikan bahwa hasil data mining dapat diterapkan secara efektif untuk mendukung strategi bisnis dan operasional. Berikut kriteria evaluasi yang paling umum digunakan di toko Sanwikarta dan penerapannya:
- 1) *Support*
Mengukur seberapa sering itemset muncul dalam dataset contoh penerapannya jika “saus Tomat – Mie Instan” memiliki *support* 20% artinya 20% dari semua transaksi mencakup kedua item tersebut. *Implementasi* toko Sanwikarta dapat menggunakan aturan ini atau membuat penawaran bundel yang menarik.
 - 2) *Confidence*
Mengukur seberapa sering aturan *asosiasi* benar untuk dataset. Dalam hal ini contoh penerapannya *Confidence* 80% untuk aturan "Saus Tomat --> Mie Instan" berarti bahwa 80% dari transaksi yang membeli Saus Tomat juga membeli Mie Instan. Sedangkan untuk *implementasinya* dengan

confidence yang tinggi, toko dapat lebih yakin dalam membuat keputusan pemasaran berbasis aturan ini.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan algoritma Fp-Growth dalam analisis tren penjualan di Toko Sanwikarta memberikann hasil yang sangat penting. Algoritma ini berhasil mengidentifikasi pola pembelian produk yang sering berulang, hal ini memungkinkan pemilik toko untuk mengembangkan strategi manajemen inventaris yang lebih tepat. Dengan memahami kontribusi produk yang sering dibeli secara bersamaan, toko dapat menghindari kehabisan stok dan dapat menempatkan produk tersebut berdekatan untuk meningkatkan efisiensi penjualan.

Selain itu, analisis ini membantu menyesuaikan penawaran produk dengan preferensi pelanggan. Toko dapat menargetkan penawaran dan diskon pada kombinasi produk yang sering dibeli bersamaan, dan merancang produk baru yang melengkapi kombinasi tersebut. Dengan demikian, toko dapat meningkatkan penjualan dan kepuasan pelanggan dengan menawarkan rekomendasi produk yang lebih tepat sasaran.

Penggunaan algoritma FP-Growth juga memberikan wawasan tentang segmentasi pelanggan berdasarkan kebiasaan pembelian mereka. Toko dapat mengembangkan strategi pemasaran yang lebih efektif untuk setiap segmen pelanggan dengan mengoptimalkan tata letak toko untuk meningkatkan visibilitas dan aksesibilitas produk yang sering dibeli secara bersamaan. Secara keseluruhan, penerapan algoritma FP-Growth memungkinkan toko Sanwikarta meningkatkan manajemen inventaris, personalisasi penawaran produk, dan pengalaman berbelanja pelanggan secara signifikan.

A. Data Pr-prosesing

Merupakan proses yang digunakan untuk mengubah data mentah menjadi bentuk yang lebih berguna dan efisien. Tujuan pemrosesan data adalah untuk memastikan kualitas data yang digunakan dalam analisis data dan pembelajaran mesin. Proses ini penting karena data mentah sering kali tidak lengkap dan terdapat format yang kurang konsisten, sehingga memerlukan tranformasi untuk memungkinkan analisis yang lebih efisien[18]. Bagian ini mencakup langkah-langkah pemrosesan data yang diperlukan sebelum melanjutkan ke rangkaian proses berikutnya. Data tersebut harus dibersihkan agar potensi masalah tidak muncul di kemudian hari. Penanganan data yang baik mencakup tindakan seperti menghapus duplikat, mengisi nilai yang hilang, dan mengubah format data untuk menyelaraskannya.

Proses ini memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis dapat diandalkan dan berkualitas tinggi. Berikut data mentah dari toko Sanwikarta, dengan beberapa atribut data dihilangkan karena dianggap tidak perlu untuk dianalisis lebih lanjut. Dengan membersihkan dan memodifikasi data ini, toko Sanwikarta dapat memastikan bahwa data yang digunakan untuk analisis relevan dan akurat, sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih baik dan pengambilan keputusan bisnis yang lebih tepat.

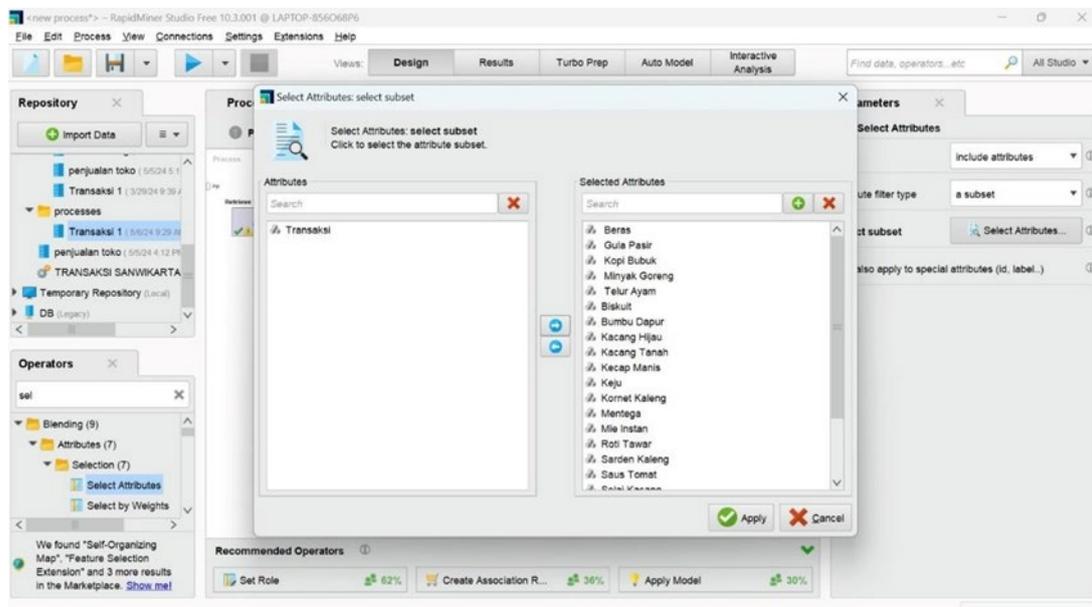
Table 1 Data penjualan toko Sanwikarta

Tr ans aks i	B er a s	G u l a p s ir	M in y a k G o r e n g	T el ur A y a m	T ep un g T er ig u	M ie In st a n	S K M	K e c a p M a n i s	S a s t o m a t	B u m b u r	K o p i B u k	T h e C e l u p	K a c a n g H i j a u	K a c a n g T a n a h	S a r d e n K a l e n g	K o r n e t K a l e n g	S i r u p	M e n t e g a	S e l a i K a c a n g	R o t i T a w a r	B i s k u i t	S o s i s	K e j u
1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0
4	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0
5	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
6	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1
7	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1
8	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1

10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	
11	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0
12	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0
13	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0
15	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1
16	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1
17	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1
18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1
20	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1

B. Select Atribut / Cleaning Data

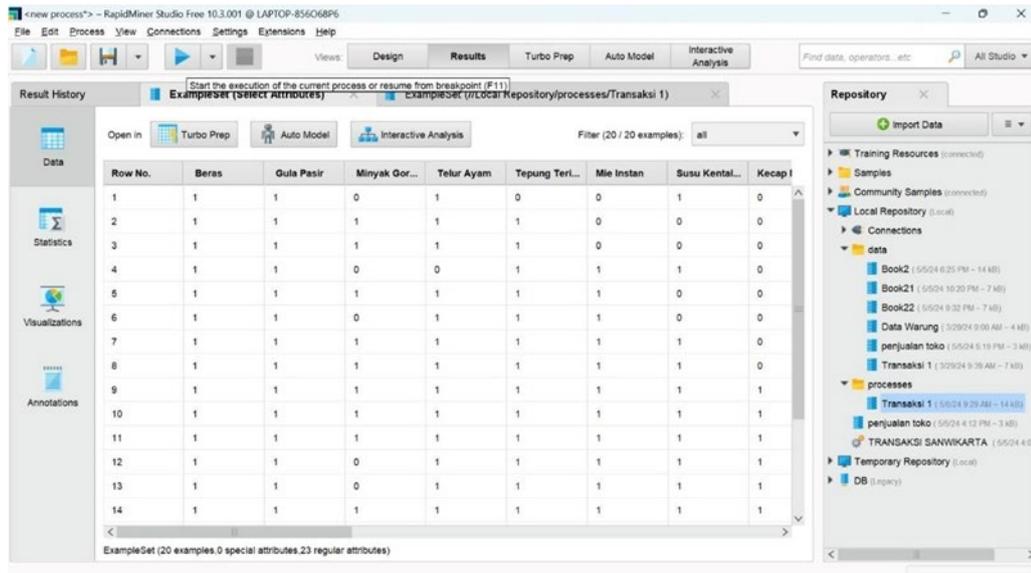
Merupakan proses penting dimana pengelolaan data yang digunakan untuk menghilangkan data yang tidak relevan, tidak akurat, atau tidak lengkap. Tujuan pada proses ini yaitu memperbaiki kualitas data agar dapat digunakan dengan lebih efektif dalam analisis dan pengambilan keputusan. Pada data yang diolah menggunakan rapidminer, data yang tidak perlu digunakan, proses ini biasanya dilakukan sebelum membangun FP-Tree yang digunakan dalam algoritma FP-Growth untuk mencari frequent itemset[19]. Dapat dilihat pada gambar 2 proses pembersihan data di *RapitMiner* dengan mengidentifikasi atribut yang relevan dalam langkah pertama, atribut-atribut yang relevan dengan tujuan analisis diidentifikasi. Dari gambar 2, terlihat beberapa atribut seperti "Beras," "Gula Pasir," "Kopi Bubuk," dan lainnya yang tampaknya merupakan produk yang dijual di toko Sanwikarta. Atribut ini dipertahankan karena relevan dengan analisis pola pembelian produk. Sedangkan atribut yang tidak relevan dengan analisis pola pembelian akan dihapus. Misalnya, atribut seperti "Status Transaksi" atau "Metode Pembayaran" tidak muncul dalam gambar, alasan transaksi dihapus dari analisis data karena tidak relevan dengan tujuan penelitian. Fokus utama analisis adalah mengidentifikasi pola penjualan berdasarkan berbagai jenis produk seperti "Beras," "Gula Pasir," dan "Kopi Bubuk." Memasukkan atribut "Transaksi" yang mungkin hanya berisi informasi identifikasi transaksi individual dapat mengaburkan hasil analisis dan mengganggu interpretasi data yang lebih spesifik. Dengan menghapus "Transaksi," analisis menjadi lebih terfokus dan mampu memberikan wawasan yang lebih jelas mengenai penjualan setiap produk.



Gambar 2 Tahap proses pembersihan data atau proses cleaning

C. Hasil Select Atribut

Pada proses yang dijelaskan pada gambar 2 proses ini menghasilkan hasil seperti pada gambar 3 dibawah ini, dimana atribut untuk transaksi dihilangkan karena dianggap tidak diperlukan seperti yang sudah dijelaskan pada gambar 2.

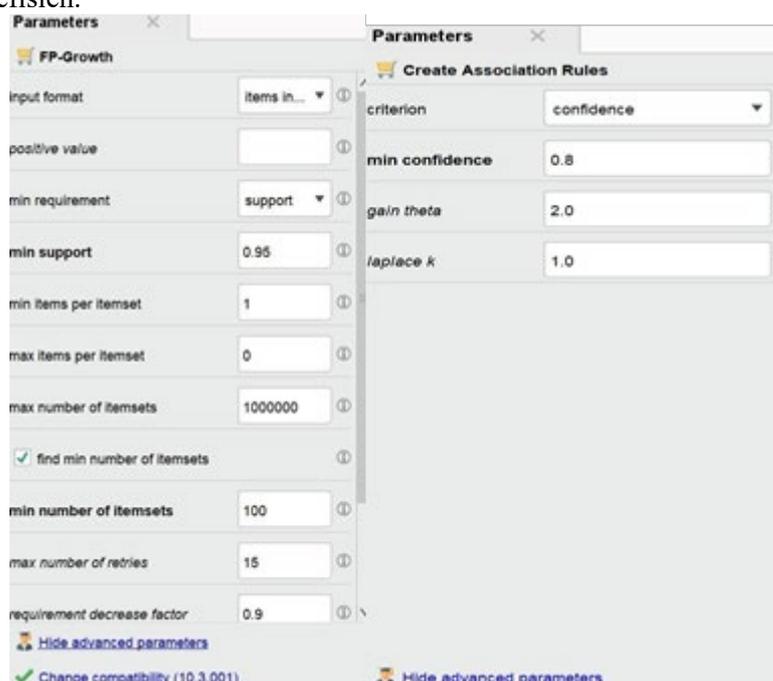


Row No.	Beras	Gula Pasir	Minyak Gor...	Telur Ayam	Tepung Terl...	Mie Instan	Susu Kental...	Kecap
1	1	1	0	1	0	0	1	0
2	1	1	1	1	1	0	0	0
3	1	1	1	1	1	0	0	0
4	1	1	0	0	1	1	1	0
5	1	1	1	1	1	1	0	0
6	1	1	0	1	1	1	0	0
7	1	1	1	1	1	1	1	0
8	1	1	1	1	1	1	1	0
9	1	1	1	1	1	1	1	1
10	1	1	1	1	1	1	1	1
11	1	1	1	1	1	1	1	1
12	1	1	0	1	1	1	1	1
13	1	1	0	1	1	1	1	1
14	1	1	1	1	1	1	1	1

Gambar 3 Hasil Select Atribut

D. Algoritma Fp-Growth

Algoritma Fp- Growth adalah algoritma alternatif yang dapat digunakan untuk menentukan kumpulan data yang sering muncul dalam suatu kumpulan data[20]. Proses selanjutnya yaitu memasukan *min support* yang dibutuhkan untuk penelitian ini yaitu menggunakan *min supportnya* : (0,95) berarti itemset harus uncul setidaknya 95% dari semua transaksi untuk dianggap *signifikan*. Alasan pemilihan ini yaitu unntuk memastikan bahwa hanya itemset yang sering muncul yang akan dipertimbangkan. Hal ini dapat membantu dalam mengidentifikasi pola yang sangat kuat dan umum dalam datase. Pengaruh *support* minimum yang tinggi akan menghasilkan lebih sedikit itemset yang dianggap *signifikan*, sehingga hasil lebih fokus pada pola yang sangat kuat dan mengurangi kompleksitas komputasi. Sedangkan untuk *min confidentnya* yaitu (0,8) alasan pemilihan nilai ini yaitu untuk memastikan bahwa hanya aturan dengan tingkat kepercayaan yang tinggi yang dapat dipertimbangkan, sehingga mengurangi kemungkinan aturan yang lebih lemah atau tidak *signifikan*. Pengaruh *confidence* minimum yang tinggi dapat memastikan bahwa aturan yang dihasilkan apat diandalkan, meskipun mungkin mengurangi jumlah total aturan yang ditentukan. dengan jumlah item max: (1000000) ini menetapkan batas atas pada jumlah itemset yang dihasilkan alasan pemilihanya untuk membatasi jumla itemset yang dihasilkan agar analisis tetap dapat dikelola dan komputasi tetap efisien. Dengan membatasi jumlah itemset dapat membantu dalam mencegah *overload data* dan memastikan analisis tetap efisien.



Gambar 4 Algoritma FP-Growth

E. Hasil Fp-Growth

Size	Support	Item 1
1	1.000	Beras
1	1.000	Gula Pasir
1	1.000	Saus Tomat
1	1.000	Transaksi
1	0.950	Kacang Hijau
1	0.950	Tepung Terigu
1	0.900	Telur Ayam
1	0.850	Bumbu Dapur
1	0.850	Roti Tawar
1	0.850	Selai Kacang
1	0.800	Mie Instan
1	0.800	Sosis
1	0.750	Biskuit
1	0.750	Susu Kental Manis

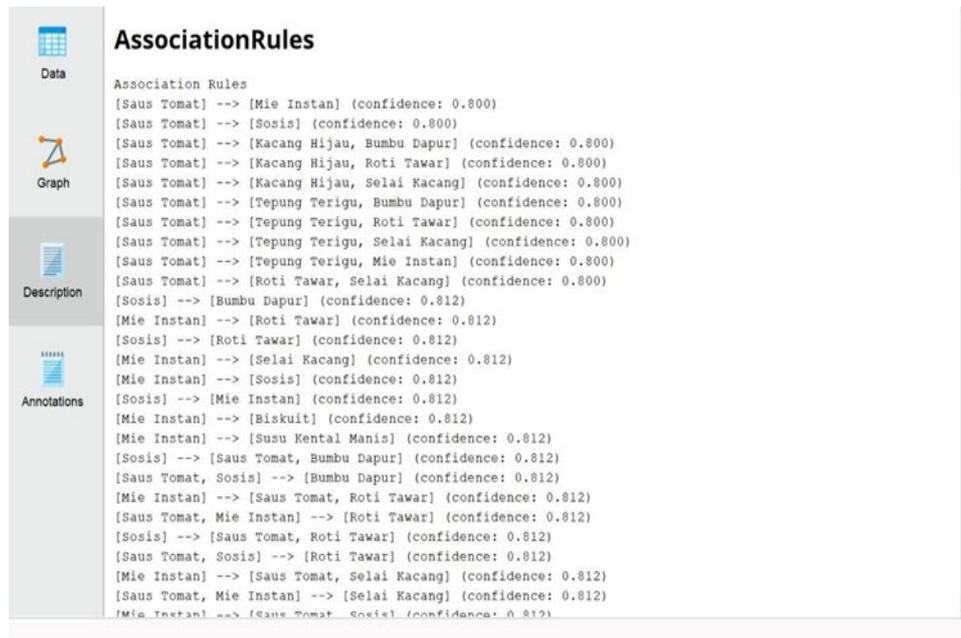
Gambar 5 Hasil FP-Growth

Hasil dari algoritma FP-Growth menunjukkan bahwa beberapa produk sering dibeli bersamaan oleh pelanggan pada gambar 5. Beras, Gula Pasir, dan Saus Tomat selalu muncul dalam semua transaksi, menunjukkan bahwa produk ini adalah produk pokok yang *esensial* bagi pelanggan. Kombinasi produk seperti Telur Ayam dan Tepung Terigu, serta Roti Tawar dan Selai Kacang, sering muncul bersama dalam 85-90% transaksi, mengindikasikan bahwa pelanggan cenderung membeli produk ini untuk kebutuhan memasak dan sarapan. Pola pembelian lainnya, seperti Mie Instan dan Sosis yang muncul bersama dalam 80% transaksi, menunjukkan *preferensi* pelanggan terhadap makanan cepat saji. Informasi ini sangat berguna bagi pengelola toko untuk merancang strategi penjualan, seperti penempatan produk, promosi bundling, dan pengelolaan inventaris, guna meningkatkan kepuasan pelanggan dan penjualan.

F. Description Assosiation Rule

Aturan asosiasi atau *Association rule* adalah teknik penambangan data yang digunakan untuk menemukan hubungan dan pola tersembunyi dalam catatan transaksi. Tujuan utama analisis ini adalah untuk mengidentifikasi item-item yang sering muncul bersamaan dalam transaksi sehingga dapat digunakan untuk meningkatkan strategi bisnis seperti penempatan produk, promosi, dan pengelolaan inventaris. Berikut adalah aturan asosiasi yang ditunjukkan pada gambar 6:

1. Aturan *Asosiasi* : [Saus Tomat] --> [Mie Instan] (Keyakinan: 0,800) jika pelanggan membeli saos tomat, maka ada kemungkinan 80% mereka juga akan membeli mie instan. Keputusan bisnis yang diambil yaitu dengan penempatan produk saus tomat dengan mie instan berdekatan di rak toko untuk memudahkan pelanggan menemukan kedua produk tersebut.
2. Aturan *Asosiasi*: [Sosis] --> [Roti Pipih] (Keyakinan: 0,812) jika pelanggan membeli sosis, maka ada kemungkinan 81,2 % mereka juga akan membeli roti tawar. Keputusan bisnis yang diambil yaitu dengan meletakkan sosis di dekat bagian roti, khususnya roti tawar.
3. Aturan *Asosiasi*: [Mie Instan] --> [Susu Kental Manis] (Keyakinan: 0,812) Jika pelanggan membeli mie instan, ada kemungkinan 81,2% mereka juga akan membeli susu kental manis. Keputusan bisnis yang diambil dengan cara Meletakkan susu kental manis di dekat rak mie instan.



Gambar 6 Deskripsi Assosiation Rule

G. Model Pengajuan Aplikasi Rapit Miner

Untuk memberikan penjelasan yang lebih rinci mengenai model pengujian menggunakan RapidMiner, berikut langkah-langkah pengujian ,metrik evaluasi yang digunakan dan interpretasi hasil pengujian:

1. Persiapan data

1) Import Data

Mengimpor dataset yang digunakan untuk pelatihan dan pengujian model.

Pengimplementasiannya yaitu dengan *mengimpor* data transaksi dari file *CSV* atau data base ke dalam *RapitMiner*.

2) Select Attributes

Memilih atribut atau fitur yang relevan dri data transaksi yang akan digunakan dalam analisis. Dalam proses ini memilih atribut filter type a subset.

3) Numerical to Binominal Conversion

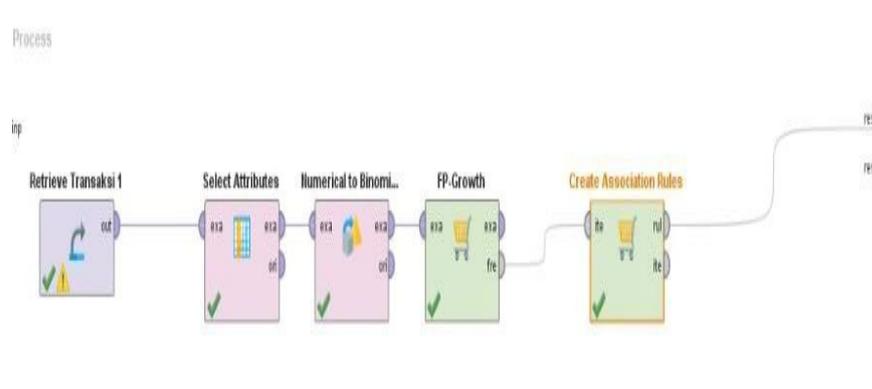
Mengubah data numerik menjadi format biner (0 atau 1) jika diperlukan untuk analisis asosiasi.

4) Fp-Growth

Untuk menentukan itemset yang sering terjadi dalam data transaksi, menjalankan algoritma Fp-Growth untuk mnentukan asosiasi produk yang sering dibeli bersamaan.

5) Create Association Rules

Membuat aturan asosiasi dari itemset yang sering terjadi untuk mengidentifikasi pola pembelian. Menghasilkan aturan asosiasi seperti {Saus Tomat} → {Mie Instan} yang menunjukkan bahwa pelanggan yang membeli Saus Tomat sering juga membeli Mie Instan.



Gambar 7 Pengujian Rapit Miner

Dalam penelitian ini, penerapan algoritma FP-Growth di toko Sanwikarta berhasil mengidentifikasi pola pembelian yang sering terulang, seperti kecenderungan pelanggan membeli Saus Tomat, Mie Instan, dan Sosis secara bersamaan. Hasil ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang juga menggunakan algoritma FP-Growth untuk analisis pola pembelian dalam konteks retail. Misalnya, penelitian oleh Agrawal et al [21] yang merupakan salah satu studi awal tentang algoritma FP-Growth, menunjukkan efektivitas algoritma ini dalam menemukan pola frequent itemsets di data transaksi retail yang besar, memberikan fondasi yang kuat bagi analisis asosiatif dalam bidang data mining .

Penelitian lain oleh Han et al [22] memperkenalkan pendekatan FP-Growth yang lebih efisien daripada algoritma Apriori, dengan mengurangi jumlah kali pemindaian basis data dan menghasilkan frequent itemsets tanpa harus menghasilkan kandidat itemsets terlebih dahulu. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma FP-Growth tidak hanya lebih cepat tetapi juga lebih efisien dalam menemukan pola pembelian yang signifikan dalam data transaksi retail . Dalam konteks toko Sanwikarta, penerapan algoritma FP-Growth dengan parameter minimum support 0,95 dan minimum confidence 0,8 memperkuat temuan bahwa produk-produk yang sering dibeli bersama dapat diidentifikasi dengan lebih efektif, memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang kebiasaan belanja pelanggan.

Perbandingan hasil penelitian ini dengan studi sebelumnya menunjukkan kontribusi signifikan dari penelitian ini dalam konteks aplikasi praktis di toko retail lokal. Studi ini tidak hanya mengkonfirmasi keefektifan algoritma FP-Growth yang telah dibuktikan oleh penelitian terdahulu, tetapi juga menunjukkan bagaimana penerapan algoritma ini dapat meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional toko secara signifikan. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi yang berharga dengan menerapkan teknik yang terbukti efektif dalam konteks yang lebih spesifik dan praktis, yang dapat menjadi referensi bagi pengelola toko retail lainnya dalam meningkatkan strategi penjualan dan manajemen stok mereka.

IV. KESIMPULAN

Studi yang dilakukan terhadap penerapan algoritma FP-Growth pada analisis tren penjualan di toko Sanwikarta menunjukkan bahwa algoritma ini efektif mengidentifikasi pola pembelian yang sering berulang atau terjadi secara bersamaan. Dengan menggunakan parameter support minimum 0,95 dan nilai keyakinan minimum 0,8, beberapa pola pembelian utama diidentifikasi. Salah satu pola yang jelas adalah ketika pelanggan membeli saus tomat, mereka juga cenderung membeli mie instan dan sosis. Pola ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang kuat antara produk-produk tersebut dengan kebiasaan membeli pelanggan yang dapat dimanfaatkan oleh toko untuk meningkatkan penjualan.

Penerapan algoritma FP-Growth tidak hanya membantu mengidentifikasi kebiasaan berbelanja, tetapi juga meningkatkan efisiensi dan efektivitas toko Sanwikarta secara signifikan. Dengan mengetahui produk mana yang sering dibeli bersamaan, manajer toko dapat mengelompokkan dan mengatur inventaris mereka dengan lebih efisien. Selain itu, toko dapat mengembangkan strategi promosi yang lebih efektif, seperti penawaran bundling pada produk yang sering dibeli bersamaan. Hal ini tidak hanya meningkatkan penjualan, tetapi juga meningkatkan kepuasan pelanggan karena mereka lebih mudah menemukan produk yang mereka butuhkan. Secara singkat dapat dikatakan bahwa implementasi algoritma FP-Growth pada toko Sanwikarta memberikan dampak positif yang signifikan terhadap efektivitas dan efisiensi operasional toko. Pola pembelian yang dihasilkan, seperti kecenderungan pelanggan untuk membeli saus tomat, mie instan, dan sosis secara bersamaan, memberikan informasi berharga kepada manajer toko.

Dengan menggunakan informasi ini, toko dapat mengoptimalkan manajemen inventaris, penempatan produk, dan strategi promosi untuk meningkatkan penjualan dan kepuasan pelanggan. Rekomendasi penempatan produk yang ketat, kombinasi promosi dan manajemen inventaris yang tepat dapat membantu toko Sanwikarta mencapai tujuan bisnisnya dengan lebih efektif.

Berdasarkan penerapan algoritma FP-Growth studi tren penjualan toko Sanwikarta penulis memberikan beberapa rekomendasi saran yang dapat membantu meningkatkan efektifitas dan efisiensi operasional toko:

1. Penerapan sistem rekomendasi yaitu dengan menggunakan hasil analisis dari algoritma FP-Growth untuk mengembangkan sistem rekomendasi produk kepada pelanggan. Dengan memberikan pola pembelian yang sering terjadi, toko Sanwikarta dapat memberikan rekomendasi produk yang lebih personal dan sesuai dengan preferensi pelanggan.
2. Optimalisasi tata letak produk dengan menggunakan informasi tentang produk yang sering dibeli secara bersamaan untuk merancang penempatan di dalam toko yang lebih strategis. Dengan menerapkan produk terkait berdasarkan satu sama lain, toko dapat meningkatkan kemungkinan menjual kembali produk dan memudahkan pelanggan menemukan produk yang mereka butuhkan.
3. Analisis ketersediaan stok yaitu dengan cara melakukan analisis stok tambahan terhadap produk yang sering

dibeli pelanggan. Dengan memahami pola penawaran dan permintaan, toko dapat mengoptimalkan manajemen inventaris untuk menghindari kekurangan stok atau kelebihan persediaan yang tidak efektif.

4. Pengembangan strategi pemasaran dengan menggunakan informasi dari analisis data untuk mengembangkan strategi pemasaran yang lebih terarah dan efektif. Dengan cara menyusun promosi atau penawaran khusus yang lebih menarik bagi pelanggan potensial.

Dengan menerapkan rekomendasi diatas diharapkan toko Sanwikarta mampu meningkatkan penjualan, meningkatkan pengalaman pelanggan dan mengoptimalkan bisnis secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Vulandari Tri Retno, "Data Mining Teori dan Aplikasi Rapidminer," p. viii+124, 2017, [Online]. Available: www.infogavamedia@yahoo.com
- [2] L. Indah Prahartiwi, S. Informasi, S. Nusa Mandiri, J. Damai No, and W. Jati Barat Jakarta Selatan DKI Jakarta, "Pencarian Frequent Itemset pada Analisis Keranjang Belanja Menggunakan Algoritma FP-Growth," *Inf. Syst. Educ. Prof.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–10, 2017.
- [3] A. W. Oktavia Gama, I. K. Gede Darma Putra, and I. P. Agung Bayupati, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menemukan Frequent Itemset Dalam Keranjang Belanja," *Maj. Ilm. Teknol. Elektro*, vol. 15, no. 2, pp. 21–26, 2016, doi: 10.24843/mite.1502.04.
- [4] "Tata letak," wikipedia. [Online]. Available: https://id.wikipedia.org/wiki/Tata_letak
- [5] M. Arif, "Jenis-Jenis Tata Letak I," *J. Manaj. Operasi*, vol. 13, no. 1, pp. 17–25, 2018.
- [6] E. Aruman, "Strategi Pengaturan Tata Letak Toko," mix.co. [Online]. Available: <https://mix.co.id/headline/strategi-pengaturan-tata-letak-toko/>
- [7] A. P. T. Letak, "(LAYOUT) BAB 2," pp. 7–15.
- [8] Humas Tel-U Surabaya, "Pengertian Data Mining dan Implementasinya di Berbagai Sektor," [surabaya.telkomuniversity](http://surabaya.telkomuniversity.ac.id/pengertian-data-mining-dan-implementasinya-di-berbagai-sektor/). [Online]. Available: <https://surabaya.telkomuniversity.ac.id/pengertian-data-mining-dan-implementasinya-di-berbagai-sektor/>
- [9] M. K. ZAENAL MUSTOFA, S.Kom, "Data Mining: Pengertian, Proses, Manfaat, Dan 3 Contoh Penerapannya," teknik-informatika. [Online]. Available: <https://teknik-informatika-s1.stekom.ac.id/informasi/baca/Data-Mining-Pengertian-Proses-Manfaat-Dan-3-Contoh-Penerapannya/beebf26ad24a25ca0995e760fc03baff642549de>
- [10] J. H. TEAM, "Data Mining: Pengertian, Fungsi, Metode & Penerapannya," jagoanhosting. [Online]. Available: <https://www.jagoanhosting.com/blog/apa-itu-data-mining/>
- [11] E. Munanda and S. Monalisa, "Penerapan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Untuk Penentuan Tataletak," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 173–184, 2021, [Online]. Available: <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/view/13253>
- [12] J. A. Jenderal Yani No and S. Selatan, "Penerapan Algoritma FP-Growth Untuk Menentukan Pola Pengambilan Treatment," *J. Jupiter*, vol. 14, no. 2, pp. 582–588, 2022.
- [13] "PENERAPAN MULTIPLE DALAM MENGESTIMASI JUMLAH SKRIPSI Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat Untuk Menyelesaikan Pendidikan Strata 1 Program Studi Sistem Informasi Oleh : AYU WULANDARI," 2022.
- [14] S. Nurhidayah, "No Title," *SELL J.*, vol. 5, no. 1, p. 55, 2020.
- [15] S. Q. Control, S. Product, and E. Standard, "Bab 3 landasan teori 3.1," pp. 11–27, 1991.
- [16] I. K. Juni Arta, G. Indrawan, and G. R. Dantes, "Data Mining Rekomendasi Calon Mahasiswa Berprestasi Di Stmik Denpasar Menggunakan Metode Technique for Others Reference By Similarity To Ideal Solution," *JST (Jurnal Sains dan Teknol.)*, vol. 5, no. 2, pp. 11–21, 2017, doi: 10.23887/jstundiksha.v5i2.8549.
- [17] B. A. B. II, "Tahapan Knowledge Discovery in Databases (KDD)," pp. 1–11, 2007.
- [18] S. K. A. Firdausi, "4 Tahap Preprocessing Data, Beserta Penjelasan & Studi Kasus," dibimbing. [Online]. Available: <https://dibimbing.id/blog/detail/mengenal-apa-itu-tahap-preprocessing-data>
- [19] L. M. Lestari, I. Ali, S. Tinggi, M. Informatika, and S. Ikmi, "Penerapan Algoritma FP-Growth Untuk Menentukan Pola Penjualan Toko Ellia Umami," *L. lestari*, vol. 1, no. 3, pp. 367–378, 2023.
- [20] E. Erwin, "Analisis Market Basket Dengan Algoritma Apriori Dan FP-Growth," *J. Generic*, vol. 4, no. 2, pp. 26–30, 2019.
- [21] R. Agrawal, T. Imieliński, and A. Swami, "Mining association rules between sets of items in large databases," no. January 1993, pp. 207–216, 1993, doi: 10.1145/170035.170072.
- [22] J. Han, J. Pei, and Y. Yin, "Mining frequent patterns without candidate generation," *SIGMOD Rec. (ACM Spec. Interes. Gr. Manag. Data)*, vol. 29, no. 2, pp. 1–12, 2000, doi: 10.1145/335191.335372.