

METODE FP-GROWTH UNTUK MENGOPTIMALKAN REKOMENDASI PENJUALAN MAKANAN DAN MINUMAN DI PIKNIK CAFÉ

Arbi Adi Muharam¹, Nana Suarna², Irfan Ali³, Dendy Indriya Effendy⁴

^{1,2}Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon, Jalan Perjuangan No. 10B Majasem, Cirebon

^{3,4}Rekayasa perangkat lunak, STMIK IKMI Cirebon, Jalan Perjuangan No. 10B Majasem, Cirebon

Received: 2 Januari 2025

Accepted: 14 Januari 2025

Published: 20 Januari 2025

Keywords:

FP-Growth, rekomendasi penjualan, data mining, Piknik Café, strategi penjualan..

Correspondent Email:

Arbiadimuharam02@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan rekomendasi penjualan makanan dan minuman di Piknik Café dengan menggunakan metode FP-Growth. Pemilihan topik ini didasarkan pada kebutuhan untuk meningkatkan strategi penjualan yang lebih efektif dan efisien dalam menyajikan rekomendasi produk kepada pelanggan. FP-Growth, sebagai salah satu algoritma dalam data mining, menawarkan keunggulan dalam menemukan pola tersembunyi dan asosiasi antara item-item yang sering muncul bersama dalam transaksi. Metode ini diterapkan pada data transaksi penjualan di Piknik Café untuk mengidentifikasi kombinasi makanan dan minuman yang paling sering dibeli bersama. Hasil penelitian menunjukkan bahwa FP-Growth berhasil mengidentifikasi asosiasi yang signifikan antara beberapa item, yang kemudian digunakan untuk menyusun rekomendasi penjualan yang lebih tepat sasaran. Implementasi rekomendasi ini diharapkan dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan pendapatan café. Kesimpulan dari penelitian ini menekankan pentingnya penggunaan metode data mining seperti FP-Growth dalam meningkatkan strategi penjualan dan pengambilan keputusan berbasis data di sektor kuliner.

Abstract. This study aims to optimize the recommendation of food and beverage sales at Piknik Café using the FP-Growth method. The selection of this topic is based on the need to enhance more effective and efficient sales strategies in providing product recommendations to customers. FP-Growth, as one of the algorithms in data mining, offers advantages in discovering hidden patterns and associations between items that frequently appear together in transactions. This method is applied to sales transaction data at Piknik Café to identify the most frequently purchased combinations of food and beverages. The results of the study show that FP-Growth successfully identifies significant associations between several items, which are then used to develop more targeted sales recommendations. The implementation of these recommendations is expected to increase customer satisfaction and café revenue. The conclusion of this study highlights the importance of using data mining methods such as FP-Growth in improving sales strategies and data-driven decision-making in the culinary sector..

1. PENDAHULUAN

Dalam era digital saat ini, data mining telah menjadi alat penting untuk menganalisis dan memanfaatkan data transaksi yang besar guna mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih baik. Salah satu algoritma yang populer dalam data mining adalah FP-Growth, yang digunakan untuk menemukan pola frekuensi

tinggi dan asosiasi dalam data transaksi. FP-Growth telah terbukti lebih efisien dibandingkan algoritma Apriori dalam menemukan itemset yang sering muncul karena tidak memerlukan pembangkitan kandidat yang berulang.

State of the Art Penelitian ini berfokus pada kebutuhan bisnis untuk meningkatkan strategi

penjualan melalui analisis data transaksi. Dalam beberapa tahun terakhir, metode FP-Growth telah banyak diterapkan dalam berbagai studi untuk meningkatkan rekomendasi produk di berbagai industri. Penelitian oleh Zhang et al. (2021) menunjukkan bahwa FP-Growth dapat meningkatkan akurasi rekomendasi dalam e-commerce melalui analisis data besar. Selanjutnya, studi oleh Lee dan Kim (2022) mengaplikasikan FP-Growth dalam sektor retail dan menemukan bahwa metode ini mampu meningkatkan penjualan melalui personalisasi rekomendasi produk.

Penelitian lainnya oleh Rahman et al. (2023) memanfaatkan FP-Growth untuk analisis pola pembelian di industri makanan cepat saji, menunjukkan peningkatan signifikan dalam kepuasan pelanggan melalui rekomendasi yang lebih tepat. Dalam konteks sektor kuliner, Chen dan Wang (2024) meneliti penggunaan FP-Growth untuk rekomendasi menu di restoran dan menemukan bahwa metode ini tidak hanya meningkatkan penjualan tetapi juga loyalitas pelanggan. Teori yang mendasari penelitian ini adalah teori asosiasi dalam data mining, yang bertujuan untuk menemukan hubungan antar item dalam basis data transaksi.

Meskipun banyak penelitian telah dilakukan mengenai penggunaan FP-Growth dalam berbagai konteks, masih terdapat kesenjangan dalam penerapannya pada sektor kuliner, khususnya dalam rekomendasi penjualan di kafe. Sebagian besar penelitian fokus pada aplikasi ritel besar atau e-commerce, sementara sektor kuliner kecil seperti kafe belum banyak mendapat perhatian. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan menerapkan FP-Growth pada data transaksi Piknik Café.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola pembelian makanan dan minuman yang sering muncul di Piknik Café, mengembangkan sistem rekomendasi penjualan berdasarkan hasil analisis FP-Growth, dan menilai efektivitas rekomendasi dalam meningkatkan kepuasan pelanggan dan pendapatan café. Pertanyaan penelitian utama yang akan dijawab dalam penelitian ini adalah bagaimana penerapan metode FP-Growth dapat mengoptimalkan rekomendasi penjualan makanan dan minuman di Piknik Café, apa saja pola asosiasi yang signifikan ditemukan dalam data transaksi Piknik Café, dan sejauh mana

rekomendasi yang dihasilkan dari analisis FP-Growth berdampak pada kepuasan pelanggan dan peningkatan pendapatan.

Metode penelitian ini melibatkan pengumpulan data transaksi penjualan dari Piknik Café, pemrosesan data tersebut untuk menemukan pola asosiasi menggunakan algoritma FP-Growth, dan pengembangan sistem rekomendasi berdasarkan pola yang ditemukan. Data transaksi dianalisis menggunakan perangkat lunak data mining yang mengimplementasikan algoritma FP-Growth. Hasil dari analisis ini digunakan untuk mengembangkan rekomendasi penjualan yang kemudian diuji dalam lingkungan nyata di Piknik Café untuk menilai dampaknya terhadap kepuasan pelanggan dan peningkatan pendapatan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa FP-Growth berhasil mengidentifikasi beberapa asosiasi signifikan antara item makanan dan minuman di Piknik Café. Implementasi rekomendasi yang dihasilkan dari analisis ini menunjukkan peningkatan dalam kepuasan pelanggan dan pendapatan café. Rekomendasi penjualan yang dikembangkan mampu memberikan pilihan yang lebih relevan dan menarik bagi pelanggan, sehingga meningkatkan frekuensi dan nilai transaksi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Panelitian pendapat Kurniawan membahas tentang Data Mining dalam pengelolaan barang dikoperasi SMA Negeri 1 Giri untuk menganalisa dan mengolah histori transaksi penjualan barang untuk selanjutnya dibangun sebuah rule yang berguna sebagai acuan untuk memprediksi barang yang akan terjual jika membeli suatu barang terlebih dahulu. Teknik data mining yang digunakan adalah Association Rule Mining. Teknik ini berguna untuk menemukan aturan asosiatif antar kombinasi item pada histori transaksi[1].

Penelitian menurut, Aris Kurniawan dkk bahwa untuk membentuk pola dengan menentukan himpunan data yang sering muncul atau Frequent Item Set dalam sekumpulan data, dan teknik yang dipakai adalah teknik aturan asosiasi atau Association Rule[2]. Sedangkan menurut Natalia Mamahit dkk, FP-Growth merupakan salah satu alternatif algoritma yang

digunakan untuk dapat menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sebuah kumpulan data[3].

Panelitian pendapat Wijaya membahas tentang Berdasarkan Rules pada penelitian penerapan metode asosiasi data mining menggunakan Algoritma FP-Growth untuk menentukan penjualan paket belanja kafe (Studi Kasus Internet Learning Cafe Kaliurang) Pada Rule 1 Jika konsumen membeli Items Jasmine Tea maka kemungkinan membeli Items Paket 02 Jam yaitu sebesar 5,4%. Rule 2 Jika konsumen membeli Items Jasmine Tea maka kemungkinan membeli Items Paket 03 Jam yaitu sebesar 4,4%. Berdasarkan Hasil Rules Confidence(X,Y), pihak manajemen disarankan membuat paket Jasmine Tea,Americano dengan Paket 03 Jam yang memiliki nilai Confidence tertinggi yaitu 0.791 atau Jasmine Tea,Americano dengan paket 03 Jam dengan nilai Confidence tertinggi ke 2 yaitu 58,8%[4].

Panelitian pendapat Destriyanah membahas tentang Di dalam dunia bisnis diperlukan suatu usaha yang maksimal agar mendapatkan keuntungan. Strategi pemasaran yang tepat dapat dilihat pada pola pembelian konsumen yang di peroleh dari transaksi penjualan terhadap Makanan Warung Indomie atau Warmindo. Informasi mengenai pola pembelian customer pada Warmindo yang kurang akurat ini menyebabkan ketidaktahuan perusahaan mengenai kerugian yang didapatinya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola pembelian pelanggan di Warmindo menggunakan *algoritma FP- Growth* yang diimplementasikan melalui software RapidMiner[5].

Panelitian pendapat Sari dkk membahas tentang mengetahui pola pembelian pelanggan, sehingga didapatkan rekomendasi strategi penjualan. Metode yang digunakan adalah knowledge discovery in databases (KDD) dengan menerapkan algoritma FP-Growth. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma FP-Growth dapat mengidentifikasi pola pembelian pelanggan dengan melakukan percobaan menggunakan nilai minimum support sebesar 2%, 3%, 4%, 5% dan minimum confidence sebesar 40%[6].

Panelitian pendapat Mamahit membahas tentang minimarket adalah toko dengan sistem kasir dan swalayan untuk menjual segala jenis makanan dan barang namun tidak sebesar dan selengkap supermarket. Perbedaannya umumnya antara

toko biasa dengan minimarket yaitu minimarket menggunakan sebuah sistem mesin kasir untuk penjualannya sedangkan toko biasa menerapkan sistem pembayaran langsung tanpa mesin kasir[7].

Panelitian pendapat Samsinar membahas tentang Analisis dan pengolahan data sangatlah penting untuk mendukung perkembangan bisnis. Salah satu contohnya pada The Javanese Café yang membutuhkan analisa dan pengolahan untuk menentukan rekomendasi paket menu promosi. Untuk melakukan analisis dan pengolahan data tentunya membutuhkan sebuah teknologi agar dapat mempermudah kegiatan tersebut. Teknologi yang dapat dimanfaatkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah data mining[8].

Panelitian pendapat Palupiningsih.membahas tentang Produk yang tepat didapatkan dengan menganalisis pola pembelian konsumen. Penelitian ini menggunakan teknik association rule dan *algoritma FP-Growth* untuk mendapatkan rule yang tepat sebagai penentuan rekomendasi produk pada UMKM. Analisis dilakukan menggunakan data transaksi pada UMKM dari 1 Januari 2021 sampai 30 April 2021 yaitu sejumlah 1483 transaksi dengan 3 kali percobaan pada minimum support sebesar 1%, 2%, dan 3% serta minimum confidence sebesar 30%. Untuk melihat korelasi yang terdapat pada rules yang terbentuk digunakan lift ratio[9].

Panelitian pendapat Rafly dkk., membahas tentang Kogu Coffee Shop merupakan usaha yang bergerak pada bidang FnB (*Food and Beverages*) yang berada di Kota Malang. Kogu Coffee Shop dikenal sebagai salah satu kafe yang populer di kota tersebut, dengan basis pelanggan yang beragam. Untuk mendukung kegiatan operasional khususnya pencatatan data transaksi, Kogu Coffee Shop menggunakan salah satu aplikasi pencatatan digital yang populer[10].

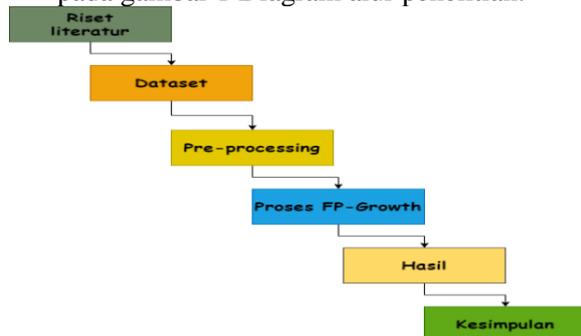
Penelitian yang dilakukan oleh Siti Muntari yang berjudul “Data Mining Menggunakan Algoritma Fp-Growth Untuk Menganalisa “, dalam penelitiannya menghasilkan sistem penerapan algoritma FP-Growth untuk mengetahui obat yang sering dibeli sehingga menjadi strategi dalam menyediakan stok obat pada Klinik dan Apotek Dr. Rika. Hasil analisis data transaksi penjualan obat dengan menerapkan algoritma FP-Growth

terhadap data transaksi penjualan obat pada Klinik dan Apotek Dr. Rika melalui aplikasi RapidMiner sama dengan hasil yang diterapkan di sistem yang dibangun dan menggunakan data yang sama[11].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk mengumpulkan dan menganalisis data terkait penjualan menu makanan dan minuman di Piknik Cafe. *Metode FP-Growth* merupakan metode algoritma untuk menemukan pola itemset yang sering muncul dalam kumpulan data transaksi. Analisis kuantitatif dapat mencakup pengukuran *performa algoritma*, seperti tingkat keberhasilan rekomendasi, peningkatan penjualan, atau metrik kuantitatif lainnya. Selain itu, penelitian ini melibatkan analisis statistik untuk mendukung temuan dan rekomendasi yang diberikan oleh algoritma. *algoritma FP-Growth* ini menentukan kumpulan data mana yang paling sering muncul dalam sekelompok data. Untuk mengolah data guna mendapatkan hasil yang digunakan sebagai rekomendasi bagi kedai atau bisnisnya serta mendapatkan *knowledge* yang didapatkan dari data yang ada Algoritma ini dipilih karena selain dapat menentukan kemunculan produk yang sering terjual, juga dapat memberikan rekomendasi bagi produk-produk yang saling terkait yang mungkin akan dibeli oleh pelanggan.

Diagram alur penelitian ini akan dijelaskan pada gambar 1 Diagram alur penelitian.



Gambar 1: Diagram alur penelitian

Kegiatan penelitian akan dilakukan sebanyak 6 tahapan. Dari diagram diatas dapat digambarkan tentang uraian dari masing-masing tahapan pada tabel 1 Uraian Kegiatan Penelitian

Tahapan	Deskripsi Aktivitas
1. Riset literatur	Mengumpulkan pengetahuan dan wawasan dari sumber literatur yang

	ada untuk memahami dasar teori dan praktik terkait penelitian.
2. Dataset	Data penjualan yang didapatkan di kedai teras ciremai mulai bulan September sampai bulan November tahun 2023
3. Pre-processing	Setelah data diolah di (Ms. Excel), kemudian data di masukan ke tools Rapid Miner.
4. Proses FP-Growth	Membuat data siap untuk dianalisis oleh <i>algoritma FP-Growth</i> .
5. Hasil	Menggunakan algoritma FP-Growth untuk menggali informasi pola pembelian yang dapat digunakan untuk rekomendasi menu.
6. Kesimpulan	Menggunakan hasil analisis untuk merumuskan rekomendasi menu yang dapat meningkatkan penawaran dan pengalaman pelanggan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, peneliti menyajikan hasil yang diperoleh dari proses penelitian yang dilakukan di Piknik Cafe. Dengan menggunakan algoritma FP-Growth, penelitian ini bertujuan untuk menemukan pola asosiasi yang relevan. Hasil penelitian mencakup temuan berupa frequent itemset dan aturan asosiasi, yang menunjukkan barang yang sering dibeli oleh pelanggan. Data-data tersebut diproses menggunakan software RapidMiner, dengan parameter tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian.

4.1. Data Seleksi

Tabel 2. Transaksi

no	tanggal	nama barang	harga	Kategori
1	12/07/2023	filter v60-aeropress	20.000	Minuman
2	12/07/2023	japanesse	21.000	Minuman
3	12/07/2023	coffee latte(Hot)	20.000	minuman
4	12/07/2023	cappucino(Hot)	20.000	minuman
5	12/07/2023	split shot	22.000	minuman
6	12/07/2023	magic latte	22.000	minuman
7	12/07/2023	mocca classic	22.000	minuman
8	12/07/2023	sweet bonbon	15.000	minuman
10	12/07/2023	surprise today	20.000	minuman
..

..
124	13/07/2023	butterscotch sea salt	3.000	minuman

Pada Data transaksi ini kemudian diproses lebih lanjut untuk mempersiapkan analisis asosiasi. Tahap persiapan ini melibatkan pengelompokan produk-produk berdasarkan nomor pesanan, sehingga setiap transaksi dapat diubah menjadi satu set produk yang dibeli bersamaan. Hasil dari proses pengelompokan ini adalah daftar transaksi berbasis itemset yang siap untuk dianalisis menggunakan algoritma FP-Growth. Data yang akan digunakan untuk penelitian ini adalah data penjualan Piknik Cafe pada bulan Juli sampai bulan November dan berjumlah 1239 data berbentuk File Excel.

4.2 Preprocessing

Atribut dalam tipe data dalam penelitian ini yaitu seperti Tabel 3.

Tabel 3. Tipe Data

No	Nama Atribut	Tipe Data	Keterangan
1	Tanggal	Date	Merupakan Tanggal ketika pesanan dibuat
2	Transaksi	Integer	Menandakan nomor unik untuk setiap transaksi.
3	Nama Barang	Polynomial	Merupakan Jenis atau nama barang yang dijual
4	Harga	Integer	Menunjukkan Sebuah Harga

Atribut diatas diolah menggunakan AI Studio 2024 melalui operator *Read Excel* untuk menginputkan dataset dalam bentuk *file excel* yang terdapat pada gambar 4.2.

Retrieve piknik cafe



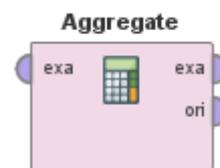
Gambar 2. Retrieve Piknik Cafe

4.3. Transformation

Dalam tahapan data transformation ini, data transaksi dipersiapkan melalui beberapa proses agar dapat dianalisis dengan algoritma FP-Growth. Dengan melakukan transformasi ini, data dapat diolah lebih efektif, dan hasil analisis

pola asosiasi yang dihasilkan akan lebih akurat dan bermakna.

Langkah utama dalam proses ini adalah *aggregate*. di mana item-item produk yang dibeli dalam satu transaksi disatukan dalam satu kolom, dipisahkan dengan simbol seperti pipa (`|`). Langkah ini penting karena menyederhanakan data sehingga setiap baris mewakili satu transaksi lengkap, memudahkan algoritma dalam mengidentifikasi pola frekuensi item yang muncul bersamaan.



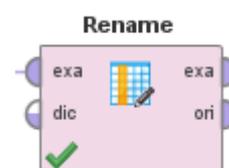
Gambar 3. Operator Aggregate

Berikut data yang telah diubah menggunakan operator *Aggregate* yang terdapat pada gambar 4.

Row No.	tranksaksi	concat(nama barang)
1	1	filter v00-aeropressjapanesse
2	2	coffee latte(hot)(cappuccino)(hot)(split shot)
3	3	sweet bonbon(baby kaifajmagic latte)mocca classic
4	4	surprise today(kopi mas fatih)(creamy latte)(inmamoli roll)(creamy latte)(sweet aren)(salted creamy (butterscotch sea salt))
5	5	hot spicy chiken(ayam lada hitam)(ayam cabe hijau)
6	6	ayam sambal matah
7	7	telor(pasi goreng special)(pasi goreng chili oil)(pasi goreng kampung)(mie teltekt(ayam sambal) penyet
8	8	mie goreng special(fettuccine karbonara
9	9	kombucha
10	10	ginger beer(non alkohol)

Gambar 4. Data yang sudah diubah menggunakan operator *Aggregate*

Langkah selanjutnya adalah *Rename*, yaitu mengganti nama atribut atau kolom *SellerSku* diubah menjadi *products* untuk menggambarkan isi kolom tersebut dengan lebih jelas.



Gambar 5. Operator Rename

Row No.	tranksaksi	Products
1	1	filter v60-aeropressjapanese
2	2	coffee latte(Hot) cappucino(Hot) split shot
3	3	sweet bonbon(baby kalifamagic latte mocca classic
4	4	surprise today(kopi mas fatih creamy latte cinnamol roll creamy latte(sweet aren) salted cre
5	5	hot spicy chicken(ayam lada hitam ayam cabe hijau
6	6	ayam sambal matah
7	7	telur(nasi goreng special nasi goreng chili oil nasi goreng kampung mie tektek ayam sambal
8	8	mie goreng special fettuccine karbonara
9	9	kombucha
10	10	ginger beer(non alkohol)

Gambar 6. Hasil Merubah Nama Barang Menjadi Products

Setelah proses *aggregate* dan *rename*, langkah selanjutnya adalah *set role*, yaitu menetapkan peran atau atribut tertentu untuk setiap kolom dalam dataset. Dalam langkah ini, kolom *ordernumber* diubah menjadi *id*, yang menunjukkan bahwa kolom tersebut berfungsi sebagai penanda unik untuk setiap transaksi.



Gambar 7. Set Role

Berikut parameter operator set role seperti Tabel 4.

Tabel 4 Parameter Set Role

No	Parameter	Isi
1	Attribute Name	OrderNumber
2	Target Role	id

4.4. Data Mining

Pada tahap data mining, data akan di proses menggunakan operator FP-Growth untuk mencari nilai support. Dalam penelitian ini, nilai support yang digunakan yaitu 1%.



Gambar 1. FP-growth

Nilai support yang digunakan dalam penelitian ini yaitu seperti Tabel 4.4.

Tabel 4. 1 Parameter FP-Growth

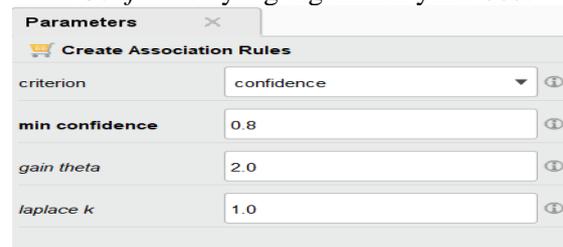
No	Parameter	Isi
1.	Input format	Item list in a columns
2.	Min. Support	0.005

Setelah mendapatkan nilai support Langkah selanjutnya yaitu menggunakan operator *Create association rules* yang digunakan untuk mencari pola pembelian dan digunakan untuk mencari nilai *confidence* dan *lift ratio*.



Gambar 2. Create Association Rule

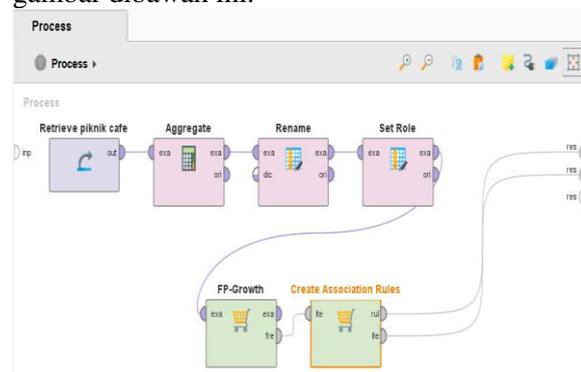
Nilai *Confidence* yang digunakan yaitu 80%



Gambar 3. Parameter Association Rules

4.5 Evaluasi

Melalui tahapan diatas, proses analisa data dilakukan menggunakan rapidminer seperti gambar dibawah ini.



Gambar 11. Proses Evaluation

Berdasarkan pemodelan yang dijelaskan pada gambar di atas, proses analisis data menggunakan algoritma FP-Growth menghasilkan sekumpulan item yang

menunjukkan pola pembelian produk yang sering terjadi di Piknik Cafe.

Size	Support	Item 1	Item 2	Item 3	Item 4
1	0.225	good day freeze			
1	0.145	kentang			
1	0.108	corndog mozare...			
1	0.108	lemineral			
1	0.103	vietnam lemineral			
1	0.100	nutrisari jeruk pe...			
1	0.091	teajus gulbat			
1	0.085	roti bakar			
1	0.068	pop ice choco c...			
1	0.066	creamy latte			
1	0.066	nasi goreng			
1	0.066	pisang goreng			

Gambar 12. Hasil *FrequentItemSet*

Selain menghasilkan *frequent itemset*, algoritma *FP-Growth* juga menemukan aturan asosiasi yang menunjukkan produk yang sering dibeli bersama. Pada kolom "*Premises*" terdapat produk yang dibeli bersamaan, sementara kolom "*Conclusion*" menunjukkan produk yang cenderung dibeli setelahnya. Tabel ini juga menyertakan nilai *Support*, *Confidence*, dan *Lift*. Nilai *Support* menunjukkan frekuensi kemunculan kombinasi produk dalam dataset, sementara *Confidence* mengindikasikan kemungkinan produk di "*Conclusion*" dibeli setelah produk di "*Premises*".

No.	Premises	Conclusion	Support	Confidence	Lift	Gain	p-s	L/R	Conviction
5	caramel latte	lemineral	0.006	1	1	-0.006	0.005	9.237	∞
6	cireng	roti bakar	0.006	1	1	-0.006	0.005	11.700	∞
7	good day freeze, corndog sosis	corndog mozzarella	0.009	1	1	-0.009	0.008	9.237	∞
8	corndog mozzarella, nutrisari lemon tea	good day freeze	0.006	1	1	-0.006	0.004	4.443	∞
9	corndog mozzarella, kopi susu gula aren	good day freeze	0.006	1	1	-0.006	0.004	4.443	∞
10	lemineral, pop ice choco cheese	good day freeze	0.009	1	1	-0.009	0.007	4.443	∞
11	good day freeze, pisang goreng	lemineral	0.009	1	1	-0.009	0.008	9.237	∞
12	lemineral, nasi goreng sosis	good day freeze	0.006	1	1	-0.006	0.004	4.443	∞
13	lemineral, good day capucino	good day freeze	0.006	1	1	-0.006	0.004	4.443	∞
14	vietnam drip, teajus lemon	good day freeze	0.006	1	1	-0.006	0.004	4.443	∞
15	nutrisari jeruk peras, otak-otak	good day freeze	0.006	1	1	-0.006	0.004	4.443	∞
16	teajus gulbat, pop ice choco cheese	good day freeze	0.006	1	1	-0.006	0.004	4.443	∞
17	teajus gulbat, pisang goreng	good day freeze	0.006	1	1	-0.006	0.004	4.443	∞
18	cireng	good day freeze, roti b...	0.006	1	1	-0.006	0.006	87.750	∞
19	good day freeze, cireng	roti bakar	0.006	1	1	-0.006	0.005	11.700	∞
20	roti bakar, cireng	good day freeze	0.006	1	1	-0.006	0.004	4.443	∞
21	creamy latte, nasi goreng	good day freeze	0.006	1	1	-0.006	0.004	4.443	∞
22	nasi goreng, otak-otak	good day freeze	0.006	1	1	-0.006	0.004	4.443	∞

Gambar 13. Hasil *AssociationRules*

Association Rule

Aturan ditampilkan dalam format: [Itemset A] --> [Itemset B] (confidence: X.XXX) Artinya, jika Itemset A ditemukan, maka kemungkinan besar Itemset B juga akan muncul dengan tingkat kepercayaan tertentu (confidence). Nilai confidence menunjukkan tingkat kepercayaan bahwa pola hubungan tersebut valid. Sebagian besar aturan pada gambar memiliki confidence

tinggi (misalnya 1.000), menandakan hubungan yang sangat kuat.

- [teajus gulbat, nasi goreng] --> [good day freeze] (confidence: 0.800)

Artinya, jika pelanggan membeli "teajus gulbat" dan "nasi goreng", maka ada kemungkinan 80% mereka juga akan membeli "good day freeze".

- [cireng] --> [roti bakar] (confidence: 1.000)

Artinya, setiap kali "cireng" dibeli, "roti bakar" juga dibeli dengan kemungkinan 100%.

- [mie get baso] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)

Artinya: Setiap pelanggan yang membeli "mie get baso" selalu membeli "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.

- [cireng] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)

Artinya: Pelanggan yang membeli "cireng" selalu membeli "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.

- [caramel latte] --> [lemineral] (confidence: 1.000)

Artinya: Setiap pembelian "caramel latte" selalu diikuti dengan pembelian "lemineral" dengan confidence 100%.

- [cireng] --> [roti bakar] (confidence: 1.000)

Artinya: Jika pelanggan membeli "cireng", mereka selalu membeli "roti bakar" dengan tingkat kepercayaan 100%.

- [good day freeze, corndog sosis] -->

[corndog mozzarella] (confidence: 1.000)

Artinya: Pelanggan yang membeli "good day freeze" dan "corndog sosis" juga pasti membeli "corndog mozzarella" dengan tingkat kepercayaan 100%.

- [corndog mozzarella, nutrisari lemon tea] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)

Artinya: Setiap pembelian "corndog mozzarella" dan "nutrisari lemon tea" selalu disertai dengan "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.

- [corndog mozzarella, kopi susu gula aren] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)

- Artinya: Jika pelanggan membeli "corndog mozzarella" dan "kopi susu gula aren", mereka juga pasti membeli "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.
10. [lemineral, pop ice choco cheese] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)
- Artinya: Pelanggan yang membeli "lemineral" dan "pop ice choco cheese" selalu membeli "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.
11. [good day freeze, pisang goreng] --> [lemineral] (confidence: 1.000)
- Artinya: Setiap pembelian "good day freeze" dan "pisang goreng" selalu disertai dengan "lemineral" dengan tingkat kepercayaan 100%.
12. [lemineral, nasi goreng sosis] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)
- Artinya: Jika pelanggan membeli "lemineral" dan "nasi goreng sosis", mereka selalu membeli "good day freeze" dengan confidence 100%.
13. [lemineral, good day cappuccino] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)
- Artinya: Pelanggan yang membeli "lemineral" dan "good day cappuccino" juga pasti membeli "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.
14. [vietnam drip, teajus lemon] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)
- Artinya: Jika pelanggan membeli "vietnam drip" dan "teajus lemon", mereka selalu membeli "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.
15. [nutrisari jeruk peras, otak-otak] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)
- Artinya: Pelanggan yang membeli "nutrisari jeruk peras" dan "otak-otak" pasti membeli "good day freeze" dengan confidence 100%.
16. [teajus gulbat, pop ice choco cheese] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)
- Artinya: Jika pelanggan membeli "teajus gulbat" dan "pop ice choco cheese", mereka juga pasti membeli "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.
17. [teajus gulbat, pisang goreng] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)
- Artinya: Pembelian "teajus gulbat" dan "pisang goreng" selalu diikuti dengan pembelian "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.
18. [cireng] --> [good day freeze, roti bakar] (confidence: 1.000)
- Artinya: Jika pelanggan membeli "cireng", mereka selalu membeli "good day freeze" dan "roti bakar" secara bersamaan dengan confidence 100%.
19. [good day freeze, cireng] --> [roti bakar] (confidence: 1.000)
- Artinya: Pelanggan yang membeli "good day freeze" dan "cireng" juga pasti membeli "roti bakar" dengan tingkat kepercayaan 100%.
20. [roti bakar, cireng] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)
- Artinya: Setiap kali pelanggan membeli "roti bakar" dan "cireng", mereka pasti membeli "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.
21. [creamy latte, nasi goreng] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)
- Artinya: Jika pelanggan membeli "creamy latte" dan "nasi goreng", mereka selalu membeli "good day freeze" dengan confidence 100%.
22. [nasi goreng, otak-otak] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)
- Artinya: Pelanggan yang membeli "nasi goreng" dan "otak-otak" juga pasti membeli "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.
23. [nasi goreng, nutrisari lemon tea] --> [good day freeze] (confidence: 1.000)
- Artinya: Setiap pembelian "nasi goreng" dan "nutrisari lemon tea" selalu disertai dengan pembelian "good day freeze" dengan tingkat kepercayaan 100%.

4.2 Pembahasan

Hasil analisis aturan asosiasi menunjukkan adanya hubungan kuat antara

berbagai kombinasi produk makanan dan minuman yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan. Misalnya, pembelian "cireng" hampir selalu diikuti dengan pembelian "good day freeze" atau "roti bakar" dengan confidence mencapai 100%. Hal ini menunjukkan pola konsumsi pelanggan yang cenderung mengombinasikan makanan ringan dengan minuman atau makanan pelengkap tertentu. Pola seperti ini sangat penting untuk diidentifikasi karena mencerminkan preferensi pelanggan yang konsisten dalam memilih kombinasi produk.

Selain itu, beberapa aturan menunjukkan bahwa produk minuman seperti "good day freeze" memiliki tingkat asosiasi yang sangat tinggi dengan banyak item makanan lainnya, seperti "tejus gulbat", "nasi goreng", atau "otak-otak". Produk ini tampaknya menjadi pilihan favorit pelanggan sebagai pelengkap makanan utama maupun camilan. Hubungan ini bisa dimanfaatkan untuk mengoptimalkan strategi penjualan, seperti membuat paket promosi yang menggabungkan produk-produk ini untuk meningkatkan pembelian dan kepuasan pelanggan. Selain itu, tata letak produk di toko fisik atau urutan rekomendasi produk di platform digital juga dapat disesuaikan dengan pola ini untuk memaksimalkan penjualan.

Lebih jauh, analisis ini memberikan wawasan strategis untuk memahami kebutuhan pelanggan dan memprediksi perilaku pembelian di masa depan. Aturan-aturan dengan confidence tinggi dapat dijadikan dasar dalam mendesain strategi pemasaran yang lebih efektif, seperti promosi cross-selling atau bundling produk. Dalam konteks penelitian atau pengajaran, hasil ini dapat menjadi studi kasus yang baik untuk memahami penerapan algoritma apriori atau FP-Growth dalam analisis data. Dengan data yang lebih besar, pola-pola ini juga dapat digunakan untuk pengembangan sistem rekomendasi berbasis machine learning untuk meningkatkan pengalaman pelanggan secara keseluruhan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penjualan di Piknik Café menggunakan algoritma FP-Growth, penelitian ini berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dengan memanfaatkan pendekatan berbasis data, pola-pola pembelian pelanggan dapat diidentifikasi secara akurat, memberikan wawasan berharga untuk

mendukung pengambilan keputusan strategis. Pola-pola ini tidak hanya relevan dalam menyusun sistem rekomendasi penjualan yang lebih optimal, tetapi juga membuktikan efektivitas algoritma FP-Growth dalam membantu meningkatkan performa penjualan. Berikut kesimpulan dari penelitian diatas.

Penerapan algoritma FP-Growth di Piknik Café bertujuan untuk menghasilkan sistem rekomendasi berbasis data yang optimal. Analisis data penjualan menghasilkan aturan asosiasi yang menunjukkan keterkaitan antara berbagai produk, misalnya, pembelian "tejus gulbat" dan "nasi goreng" sering diikuti dengan "good day freeze" dengan confidence 80%. Informasi ini dapat digunakan untuk membuat rekomendasi produk secara otomatis kepada pelanggan saat mereka memilih item tertentu, baik dalam sistem digital seperti aplikasi pemesanan online maupun di toko fisik melalui pemasangan signage promosi.

Sistem rekomendasi yang dihasilkan memungkinkan manajemen menyusun paket bundling, memberikan rekomendasi diskon, atau menampilkan item yang relevan dengan produk yang sedang dibeli pelanggan. Dengan memanfaatkan pola-pola asosiasi ini, Piknik Café dapat meningkatkan pengalaman pelanggan dan mendorong penjualan melalui pendekatan yang lebih personal.

Efektivitas algoritma FP-Growth dalam meningkatkan penjualan dapat dilihat dari kemampuannya mengidentifikasi pola pembelian yang signifikan dengan confidence tinggi. Sebagian besar aturan asosiasi dalam analisis memiliki nilai confidence 1.000 (100%), menunjukkan hubungan kuat antar produk, seperti kombinasi "cireng" dan "roti bakar" atau "nasi goreng" dengan "good day freeze". Hal ini membuktikan bahwa FP-Growth dapat menangkap pola pembelian yang sering terjadi secara akurat.

Analisis data penjualan berhasil mengungkap pola pembelian pelanggan di Piknik Café. Sebagai contoh, kombinasi makanan dan minuman tertentu, seperti "nasi goreng" dengan "otak-otak", atau "nutrisari lemon tea" dengan "good day freeze", menunjukkan bahwa pelanggan sering memadukan makanan utama dengan minuman pendamping tertentu. Selain itu, minuman seperti "good day freeze" sering muncul dalam berbagai kombinasi, menjadikannya produk

unggulan yang dapat menjadi fokus dalam promosi.

Polanya juga memberikan wawasan strategis untuk penataan produk di dalam café, seperti menempatkan produk yang sering dibeli bersamaan dalam satu area. Selain itu, tren pembelian ini dapat membantu dalam perencanaan stok barang, memastikan produk yang populer selalu tersedia untuk memenuhi kebutuhan pelanggan. Informasi ini juga relevan dalam perencanaan strategi pemasaran berbasis data, seperti diskon khusus pada kombinasi produk yang memiliki keterkaitan kuat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada STMIK IKMI Cirebon atas kesempatan dan fasilitas yang diberikan untuk melaksanakan penelitian ini. Terima kasih juga kepada kedua orang tua yang selalu memberikan dukungan moral dan materiil selama proses penelitian ini berlangsung. Tak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah memberikan bantuan, dukungan, dan motivasi yang sangat berarti dalam menyelesaikan penelitian ini. Dukungan dan bantuan dari semua pihak sangat berharga dan memberikan kontribusi besar terhadap keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Destriyanah, R., Kaslani, K., Wahyudin, E., Dwilestari, G., & Mulyawan, M. (2024). Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Menentukan Pola Pembelian Makanan Di Warmindo. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 8(2), 2159–2165. <https://doi.org/10.36040/jati.v8i2.8969>
- [2] Kurniawan, A., Susanto, E. H., & Alfian, F. (2019). Implementasi Algoritma Fp-Growth Untuk Prediksi Penjualan Di Sistem Transaksi Penjualan Produk Koperasi Sekolah Berbasis Web Sma Negeri 1 Giri. *Jurnal Informatika Dan Komputer*, 41–48.
- [3] Mamahit, N., & Qoiriah, A. (2020). Penerapan Algoritma Fp-Growth dan K-Means pada Data Transaksi Minimarket. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 1(02), 78–83. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v1n02.p78-83>
- [4] Mei Lia Dani Harahap¹, Marnis Nasution, S.Kom., M.Kom.2, Irmayanti, S.Si., M. P. . (2023). Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Fp-Growth Pada Lega Cafe. *Seminar Nasional Fakultas Ekonomi Dan Sains Teknologi (SINERGITEK)*, 1(1), 75–83.
- [5] Munthe, K., Syahputra, T., & Mahyuni, R. (2024). Analisa Algoritma FP-Growth Pada Pola Pemesanan Makanan Dan Minuman Konsumen. *Jurnal Sistem Infromarsi TGD*, 3(September), 677–684.
- [6] Novianda, -, Munawir, -, & Ardevita, E. (2023). Analisis Pola Pemesanan Makanan dan Minuman di Mulana Coffee Menggunakan Metode FP-Growth. *Techno.Com*, 22(3), 758–768. <https://doi.org/10.33633/tc.v22i3.8175>
- [7] Palupingsih, P., & Prayitno, B. (2023). Implementasi Algoritma Fp-Growth Untuk Penentuan Rekomendasi Produk UMKM berdasarkan Frekuensi Pembelian. *Jurnal Teknoinfo*, 17, 493–501.
- [8] Rachman, R., & Hunaifi, N. (2020). Penerapan Metode Algoritma Apriori dan FP-Tree Pada Penentuan Pola Pembelian Obat. *Paradigma - Jurnal Komputer Dan Informatika*, 22(2), 175–182. <https://doi.org/10.31294/p.v22i2.8258>
- [9] Rafly, D., Insani, R., & Dzulkarnain, A. (2024). Penerapan FP-Growth untuk Menentukan Rekomendasi Produk pada Kogu Coffee Shop Malang. *INTEGER: Journal of Information Technology*, 9(1), 27–36 .
- [10] Samsinar, S., & Astuti, D. (2023). Determining Promotional Package Recommendations Using the Frequent Pattern Growth Algorithm at The Java Cafe. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 12(3), 447–454. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v12i3.1904>
[1] A. Kurniawan, E. H. Susanto, and F. Alfian, “IMPLEMENTASI ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK PREDIKSI PENJUALAN DI SISTEM TRANSAKSI PENJUALAN PRODUK KOPERASI SEKOLAH BERBASIS WEB SMA NEGERI 1 GIRI,” *J. Inform. dan Komput.*, pp. 41–48, 2019.
- [2] N. Mamahit and A. Qoiriah, “Penerapan Algoritma Fp-Growth dan K-Means pada Data Transaksi Minimarket,” *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 1, no. 02, pp. 78–83, 2020, doi: 10.26740/jinacs.v1n02.p78-83.
- [3] S. Muntari, “DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK MENGANALISA,” *JITET (Jurnal Inform. dan Tek. Elektro Ter.)*, vol. 12, no. 3, 2024.
- [12] Sari, A., Faqih, A., & Anwar, S. (2024). Penerapan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Untuk Menentukan Pola Pembelian Pelanggan. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(6), 3258–3265. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i6.8168>
- [13] Sechuti, M. H., Via, Y. V., Maulana, H., Pembangunan, U., Veteran, N., & Timur, J. (2024). Analisa Hasil Performansi Algoritma Apriori dan FP-Growth dalam Rekomendasi

- Kombinasi Menu. *KESATRIA: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer & Manajemen)*, 5(2), 746–754.
- [14] Wijaya, K. T., & Pratama, I. (2022). Penerapan Algoritma FP-Growth Untuk Analisis Data Transaksi Penjualan Di Internet Learning Cafe Kaliurang. *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 5(4), 642–651. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v5i4.4585>.