

OPTIMALISASI STRATEGI PROMOSI BERDASARKAN WAKTU DAN JENIS PRODUK MENGGUNAKAN ALGORITMA *FP-GROWTH*

Arifah Fadhila Andaranti¹, M. Afdal², Inggih Permana³,
Muhammad Jazman⁴, Arif Marsal⁵

Sistem Informasi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
Jl. H.R Soebrantas No. 155 Km 15, Simpang Baru, Tampan, Kota Pekanbaru
e-mail: *112150320065@students.uin-suska.ac.id, m.afdal@uin-suska.ac.id

3inggihpermana@uin-suska.ac.id, 4jazman@uin-suska.ac.id, 5arif.marsal@uin-suska.ac.id

Abstract

Aba Mart is a convenience store that provides a wide range of daily necessities. One of the challenges faced by Aba Mart is the uncertainty in determining the optimal timing for product promotions. To address this issue, this study utilizes sales transaction data obtained from the store's Point of Sale (POS) system, totaling 12,887 transactions recorded from March to August 2024. The dataset includes attributes such as date and product name, which were processed through attribute selection, categorization into 33 product types, conversion of dates to days, and transformation into boolean format for analysis. The study applies the Association Rule Mining (ARM) technique using the Frequent Pattern Growth (FP-Growth) algorithm to identify the relationship between the time of purchase and the types of products bought. The results demonstrate that the FP-Growth algorithm successfully identified patterns of association. By testing with minimum support values of 2%, 3%, and 4%, and a minimum confidence of 10%, the analysis produced 15 association rules in March, 11 in April, 14 in May, 13 in June, 11 in July, and 13 in August 2024. These rules have been used as a foundation for formulating more effective and targeted promotional strategies for Aba Mart.

Keyword: Association Rule Mining, FP-Growth, Promotion Strategy, Time of Purchase

PENDAHULUAN

Persaingan di dunia usaha kini menjadi salah satu tantangan yang signifikan bagi para pelaku bisnis (Abdurrahman et al., 2022). Menurut data dari Euromonitor tahun 2022, toko kelontong tradisional yang menjual kebutuhan sehari-hari menempati posisi teratas sebagai bentuk ritel yang terbanyak di Indonesia, dengan total mencapai 3,94 juta unit, atau sekitar 98,78% dari keseluruhan sektor ritel di negara ini (Intoniswan, 2024). Angka ini mencerminkan dominasi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) pada dunia ritel sekaligus menunjukkan adanya persaingan bisnis yang semakin intens. Salah satu UMKM yang bergerak di bidang retail yang tengah menghadapi tantangan dalam suasana persaingan ini adalah Aba Mart, sebuah minimarket yang menawarkan berbagai produk kebutuhan sehari-hari untuk memenuhi keperluan konsumen lokal seperti makanan instan, rokok, minuman kaleng, minuman botol, minuman kotak, minuman saset, minuman gelas, minuman dus, air mineral, gas, snack, es krim, permen, tisu, obat nyamuk, kosmetik, serta perlengkapan mandi dan rumah tangga lainnya.

Saat ini, Aba Mart telah memanfaatkan teknologi di mana setiap pembelian produk akan dicatat dalam sistem informasi *Point of Sale* (POS). Setiap harinya, Aba Mart mencatat terjadi antara 50 hingga 100 transaksi. Di tengah persaingan bisnis ritel yang semakin ketat, Aba Mart dituntut untuk beradaptasi dengan mengembangkan strategi yang lebih efektif dalam menarik perhatian pelanggan. Masing-masing usaha kini harus merancang strategi yang tepat agar tetap kompetitif dan mempertahankan posisinya di pasar (Anggrawan & Satria, 2021). Salah satu strategi yang dapat diimplementasikan guna meningkatkan daya saing adalah dengan mengadakan kegiatan promosi (Deanita, Inggih Permana, Rice Novita, 2023). Promosi menjadi salah satu aspek paling krusial yang dapat dilakukan oleh perusahaan atau layanan dalam membangun bisnis yang sukses (Susanti et al., 2024). Melalui promosi, strategi pemasaran dapat disampaikan kepada konsumen dengan lebih cepat dan efektif (Sianturi & Yanny, 2021).

Tantangan bagi Aba Mart saat ini yaitu kesulitan dalam menentukan waktu promosi yang ideal, promosi dilaksanakan hanya pada saat-saat yang biasa, tanpa memanfaatkan momen-momen yang bisa menarik perhatian konsumen untuk berbelanja lebih banyak atau saat penjualan produknya mulai berkurang. Salah satu indikator keputusan pembelian menurut Kotler dan Keller (2009, dalam Hassa, 2023) adalah waktu pembelian. Keputusan konsumen mengenai waktu pembelian dapat beragam, beberapa orang memiliki kebiasaan berbelanja setiap hari, ada pula yang melakukannya seminggu sekali, dua minggu sekali, dan seterusnya. (Sofyan et al., 2021). Agar meningkatkan efektivitas strategi promosi berdasarkan waktu pembelian ini penting untuk melakukan analisis pola penjualan. Dengan analisis ini, didapatkan wawasan mendalam mengenai produk yang paling banyak dibeli di saat tertentu dan produk yang kurang dibeli di waktu tertentu (Wilrose et al., 2023). Memahami waktu pembelian dan jenis produk yang dipilih oleh konsumen merupakan salah satu faktor kunci dalam merancang strategi promosi (Marzuqah et al., 2023).

Untuk mengatasi masalah yang dihadapi, penelitian ini bertujuan untuk mengungkap hubungan antara waktu pembelian dan jenis produk yang dibeli. Dengan demikian, Aba Mart dapat memahami kapan momen yang paling ideal untuk melaksanakan kegiatan promosi. Penelitian ini menggunakan teknik *Association Rule Mining* (ARM) untuk menganalisis data penjualan di Aba Mart. ARM merupakan salah satu metode dalam *data mining* yang bertujuan untuk mengidentifikasi aturan asosiatif antara kombinasi item (Nurohim, 2022). Salah satu algoritma alternatif yang dapat diterapkan pada proses ini yaitu *Frequent Pattern Growth* (*FP-Growth*), yang berfungsi untuk menentukan kumpulan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) pada sebuah himpunan data (Triana et al., 2022).

Pada penelitian sebelumnya yang menerapkan algoritma apriori dan *FP-Growth*, didapatkan kesimpulan bahwa algoritma *FP-Growth* lebih efektif untuk menemukan *frequent itemset* dan pola pembelian pelanggan dibandingkan dengan algoritma apriori (Mustakim et al., 2018). Menurut Anggrawan dan kawan-kawan (2021) pada penelitiannya menyatakan bahwa akurasi algoritma *FP-Growth* lebih besar dibandingkan dengan algoritma apriori (Anggrawan & Satria, 2021).

Perbedaan utama penelitian ini dibandingkan penelitian sebelumnya terletak pada variabel yang digunakan. Dalam penelitian sebelumnya, penerapan metode *FP-Growth* umumnya terbatas pada analisis hubungan antar produk yang dibeli dalam satu transaksi, tanpa mempertimbangkan dimensi temporal dari aktivitas pembelian. Penelitian ini menawarkan pendekatan yang lebih komprehensif dengan mengintegrasikan variabel waktu pembelian ke dalam *Association Rule Mining* (ARM). Melalui pendekatan ini, hubungan yang diidentifikasi tidak hanya mencerminkan keterkaitan antar produk, tetapi juga mengungkap kecenderungan pola pembelian pada waktu tertentu. Penambahan dimensi waktu memungkinkan hasil analisis memberikan informasi yang lebih strategis, khususnya dalam menentukan momen paling efektif untuk pelaksanaan promosi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi baru terhadap pengembangan penerapan algoritma *FP-Growth* dalam mendukung penyusunan strategi promosi yang terfokus dan tepat sasaran di momen tertentu dapat lebih dioptimalkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan empat tahap, dimulai dari pengumpulan data, *preprocessing* data, transformasi data dan penerapan *Association Rule Mining* (ARM) dengan algoritma *FP-Growth*. Rincian setiap tahap dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

A. Pengumpulan Data

Di tahapan pengumpulan data ini, proses pengambilan data dilakukan dari sistem *Point*

of Sale (POS) di Toko Aba Mart. Data dari sistem yang diambil mencakup seluruh transaksi selama enam bulan yang terjadi dalam periode Maret hingga Agustus 2024. Setelah data berhasil dikumpulkan, data tersebut disimpan dalam format *microsoft excel* agar lebih mudah untuk diolah dan dianalisis pada tahap selanjutnya.

B. Preprocessing Data

Tahapan *preprocessing* data ini diawali dengan melakukan seleksi atribut dari data transaksi. Dalam proses ini, atribut yang dipilih adalah yang diperlukan dalam proses ARM, yaitu tanggal dan nama produk, sesuai dengan fokus penelitian.

C. Transformasi Data

Kemudian dilakukan transformasi data melalui tiga langkah. Pertama-tama, atribut tanggal diubah menjadi format hari, mengingat bahwa variabel waktu yang digunakan dalam penelitian ini adalah dalam bentuk hari. Kedua, nama produk diubah menjadi jenis produk dan jenis produk yang duplikat dalam satu transaksi dihapus, sehingga jika terdapat lebih dari satu jenis produk yang sama dalam sebuah transaksi hanya satu yang dipertahankan. Ketiga, data ditransformasikan ke dalam bentuk tabel boolean, di mana kolom merepresentasikan hari dan jenis produk, sedangkan baris menunjukkan transaksi penjualan. Proses ini menggunakan bahasa pemrograman *python*.

D. Penerapan ARM Menggunakan Algoritma *Fp-Growth*

Berikutnya adalah penerapan ARM menggunakan algoritma *Fp-Growth*, yang akan dilakukan menggunakan bahasa pemrograman *python*. *Association rule* menunjukkan hubungan antara satu item dan item lain yang berharga dalam sebuah set data (Satria et al., 2023). Algoritma *Fp-Growth* diperkenalkan sebagai metode untuk menemukan pola frekuensi dalam data transaksi tanpa perlu menghasilkan *itemset* kandidat terlebih dahulu, dan terbukti lebih efisien dibandingkan algoritma sebelumnya, yaitu Apriori, terutama saat diterapkan pada data berukuran besar (Han et al., 2004). Dengan kata lain tujuannya untuk menemukan aturan asosiatif dalam sebuah kumpulan data. Pentingnya suatu aturan asosiatif dapat dinilai melalui dua parameter, yaitu *support* dan *confidence*. (Sikumbang, 2018).

Support merupakan probabilitas pelanggan dalam membeli beberapa produk sekaligus dari total transaksi. Nilai *confidence* suatu item atau kelompok ditentukan oleh ukuran ini. Menurut (Syahputri, 2020) secara umum nilai *support* dapat dihasilkan melalui menggunakan rumus berikut.

$$Support = \frac{Jumlah\ item\ yang\ dibeli}{Jumlah\ total\ transaksi} \times 100\ \% \quad (1)$$

Tingkat kepercayaan (*confidence*) merupakan kemungkinan bahwa beberapa produk dibeli pada saat yang sama ketika salah satu produk sudah pasti dibeli. Misalnya, seberapa sering pelanggan membeli produk X jika mereka membeli produk Y. Secara umum, menurut (Syahputri, 2020) nilai *confidence* juga dapat dicari menggunakan rumus berikut.

$$Confidence = \frac{Jumlah\ item\ yang\ dibeli}{Jumlah\ transaksi\ pada\ bagian\ antecedent} \times 100\ \% \quad (2)$$

Keefektifan *rule association* dapat dinilai melalui pengecekan bobot *lift* nya (Akbar et al., 2023). Jika nilai *lift* lebih dari 1, mengartikan bahwa keuntungan dari aturan tersebut. Dengan tingginya nilai *lift*, menjadi semakin kuat asosiasinya. *Lift* dapat dihitung berdasarkan rumus berikut.

$$Lift = \frac{Confident}{Confident\ Benchmark} \quad (3)$$

Dalam penelitian ini, nilai minimum *support* dan *confidence* yang telah ditetapkan sebelumnya, yaitu *support* sebesar 2%, 3%, dan 4%, serta *confidence* sebesar 10%.

E. Analisa dan Hasil

Hasil analisis dalam penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma *FP-Growth* berhasil menemukan aturan asosiasi antara waktu pembelian dan jenis produk yang dibeli berdasarkan data transaksi di Aba Mart dari bulan Maret hingga Agustus 2024. Algoritma ini digunakan karena kemampuannya dalam mengekstraksi pola frekuensi secara efisien tanpa membangkitkan *candidate itemsets*. Dengan menerapkan nilai minimum support sebesar 2%, 3%, dan 4%, serta minimum *confidence* sebesar 10%, diperoleh sejumlah aturan asosiasi yang merepresentasikan keterkaitan antara hari pembelian dan kategori produk tertentu. Pola-pola tersebut kemudian digunakan sebagai dasar dalam merumuskan strategi promosi yang lebih relevan, tepat waktu, dan sesuai dengan perilaku konsumen di Aba Mart.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data yang sudah dilakukan di Aba Mart dari bulan Maret hingga Agustus 2024 menghasilkan total sebanyak 12.887 transaksi. Contoh sampel dari data yang telah diperoleh dapat dilihat pada Gambar 2.

No Transaksi	Tanggal	Dept.	Kode Pel.	Nama Pelanggan	Alamat					
Pot. :		0,00	Pajak :		0,00	Biaya :		0,00	Total Akhir :	9.000,00
1299/KSR/UTM/0324		01/03/2024	UMUM	UMUM/CASH						
<u>No.</u>	<u>Kd. Item</u>	<u>Nama Item</u>		<u>Jml</u>	<u>Satuan</u>	<u>Harga</u>	<u>Pot. %</u>	<u>Total</u>		
1	AM167	BETTER COKLAT VAN 27g		3,00	PCS	2.000,00	0,00	6.000,00		
2	AM387	CHITATO SAPI PGG 15G		2,00	PCS	3.000,00	0,00	6.000,00		
				5,00				12.000,00		
Pot. :		0,00	Pajak :		0,00	Biaya :		0,00	Total Akhir :	12.000,00
1300/KSR/UTM/0324		01/03/2024	UMUM	UMUM/CASH						
<u>No.</u>	<u>Kd. Item</u>	<u>Nama Item</u>		<u>Jml</u>	<u>Satuan</u>	<u>Harga</u>	<u>Pot. %</u>	<u>Total</u>		
1	AM387	CHITATO SAPI PGG 15G		2,00	PCS	3.000,00	0,00	6.000,00		
				2,00				6.000,00		
Pot. :		0,00	Pajak :		0,00	Biaya :		0,00	Total Akhir :	6.000,00
1301/KSR/UTM/0324		01/03/2024	UMUM	UMUM/CASH						
<u>No.</u>	<u>Kd. Item</u>	<u>Nama Item</u>		<u>Jml</u>	<u>Satuan</u>	<u>Harga</u>	<u>Pot. %</u>	<u>Total</u>		
1	AM364	SLAI O'LAI NNS BISKUIT24		1,00	PCS	2.000,00	0,00	2.000,00		
2	AM363	SLAI O'LAI STRW BISKUIT24		1,00	PCS	2.000,00	0,00	2.000,00		
3	AM633	LE MINERALE 600ML		1,00	PCS	3.000,00	0,00	3.000,00		
				3,00				7.000,00		

Gambar 2. Sampel Data Transaksi Penjualan

Hasil Preprocessing Data

Dari 8 atribut data transaksi penjualan Aba Mart, yaitu No Transaksi, Nama Item, Tanggal, Jumlah, Satuan, Harga, Potongan, dan Total dilakukan seleksi atribut. Penelitian ini menggunakan atribut nama item yang akan ditransformasi ke jenis produk dan tanggal untuk mengidentifikasi hubungan antara jenis produk dan waktu pembelian. Sampel hasil seleksi terdapat pada Tabel 1.

Tabel 1. Sampel Hasil Seleksi Atribut Data

No	Tanggal	Nama Item
1	01/03/2024	LASEGAR 500ML
2	01/03/2024	DAIA DET+SOFT 850G
3	01/03/2024	COCO CLASSIC TEH 50G
4	01/03/2024	GULA PUTIH 1KG
5	01/03/2024	GAS LPG 3KG
6	01/03/2024	SAMPOERNA MILD12
...
12.887	31/08/2024	WINCHEEZ GOLD 170g

Hasil Transformasi Data

Transformasi data terdiri dari tiga tahapan. Tahap pertama adalah mengkategorikan data produk. Pada tahap ini, produk dikelompokkan sesuai dengan jenis produk yang telah ditentukan oleh Aba Mart yang terdiri atas 33 jenis produk, yaitu makanan instan, rokok, minuman kaleng, minuman botol, minuman kotak, minuman saset, minuman gelas, minuman dus, air mineral, gas, snack, es krim, permen, tisu, obat nyamuk, kosmetik, alat tulis kantor, perlengkapan rumah tangga, sendal, sapu, bumbu dapur, minyak, sabun cuci, sabun mandi, shampo, pewangi, telur, roti, perlengkapan bayi, pembalut, pasta gigi, sikat gigi, dan beras. Contoh data dari proses ini dapat dilihat di Tabel 2.

Tabel 2. Sampel Hasil Transformasi Produk

No	Nama Item	Jenis Produk
1	LASEGAR 500ML	Minuman Kaleng
2	DAIA DET+SOFT 850G	Sabun Cuci
3	COCO CLASSIC TEH 50G	Bumbu Dapur
4	GULA PUTIH 1KG	Bumbu Dapur
5	GAS LPG 3KG	Gas
6	SAMPOERNA MILD12	Rokok
...
12.887	WINCHEEZ GOLD 170g	Bumbu Dapur

Selanjutnya, data tanggal transaksi ditransformasikan ke dalam format hari, sehingga menghasilkan data yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Sampel Hasil Transformasi Hari

No	Hari	Jenis Produk
1	Jum'at	Minuman Kaleng
2	Jum'at	Sabun Cuci
3	Jum'at	Bumbu Dapur
	Jum'at	Bumbu Dapur
4	Jum'at	Gas
5	Jum'at	Rokok
6	Jum'at	Makanan Instan
	Jum'at	Es Krim
7	Jum'at	Gas
8	Jum'at	Minuman Botol
	Jum'at	Air Mineral
	Jum'at	Roti
	Jum'at	Rokok
...
12.887	Sabtu	Bumbu Dapur

Kemudian dilakukan transformasi data ke dalam bentuk tabel boolean berdasarkan atribut hari dan jenis produk. Proses ini dilakukan dengan mengisi nilai 1 jika suatu produk muncul pada hari tertentu sesuai atribut data, dan bernilai 0 jika tidak. Hasil dari transformasi ini dapat dilihat pada Tabel 4.

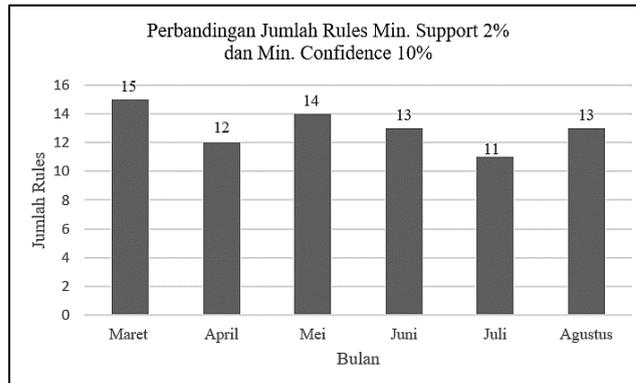
Tabel 4. Sampel Hasil Tabel Boolean

No	Jumat	Sabtu	Minggu	...	Minuman Kaleng	Gas
1	1	0	0	...	1	0
2	1	0	0	...	0	0
3	1	0	0	...	0	0
4	1	0	0	...	0	1
5	1	0	0	...	0	0
...
12.887	0	1	0	...	0	0

Hasil ARM Menggunakan Algoritma *Fp-Growth*

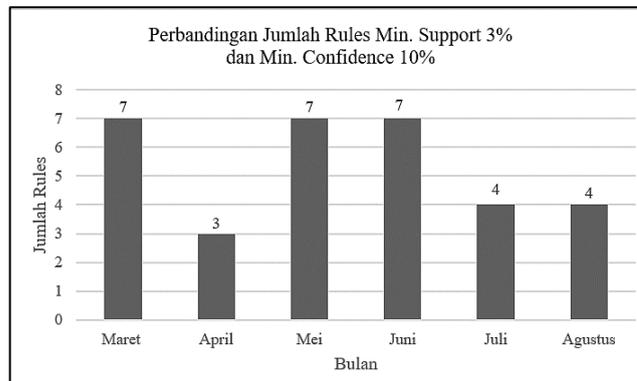
A. Grafik Perbandingan Jumlah *Rule*

Hasil dari pengolahan data ditunjukkan dalam bentuk grafik pengujian dengan minimum *support* 2%, 3%, dan 4%, serta minimum *confidence* 10%. Dilakukan menggunakan berbagai nilai *support*, dimulai dari MinSupp 2% dan MinConf 10%. Perbandingan jumlah *rule* yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 3.



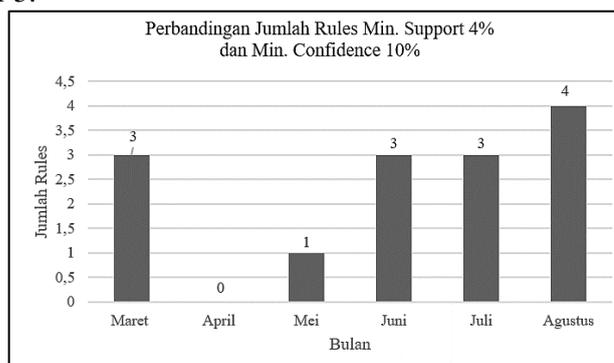
Gambar 3. Grafik hasil pengujian dengan *support* 2% dan *confidence* 10%

Di Gambar terlihat bahwa jumlah *rule* terbanyak dengan MinSupp 2% dan MinConf 10% terjadi pada bulan Maret yaitu 15 *rule*, sedangkan jumlah terendah pada Juli sebanyak 11 *rule*. Grafik perbandingan jumlah *rule* dengan MinSupp 3% dan MinConf 10% dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik hasil pengujian dengan *support* 3% dan *confidence* 10%

Pada Gambar terlihat bahwa jumlah *rule* terbanyak dengan MinSupp 3% dan MinConf 10% terjadi di bulan Maret, Mei, dan Juni yaitu 7 *rule*, sedangkan jumlah terendah pada April sebanyak 3 *rule*. Grafik perbandingan jumlah *rule* dengan MinSupp 4% dan MinConf 10% dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik hasil pengujian dengan *support* 4% dan *confidence* 10%

Pada Gambar terlihat bahwa jumlah *rule* terbanyak dengan MinSupp 4% dan MinConf 10% terjadi di Agustus yaitu 4 *rule*, sedangkan jumlah terendah pada April.

Grafik di atas menunjukkan bahwa jumlah aturan menurun saat nilai *support* meningkat. Ini berarti saat *support* ditetapkan lebih tinggi, jumlah aturan yang ditemukan berkurang. Lebih banyak aturan terlihat pada nilai *support* yang lebih rendah, tetapi kualitasnya tidak sekuat pada nilai *support* yang lebih tinggi.

B. Pengujian Data Hasil Algoritma FP-Growth

Berdasarkan hasil analisis ARM yang dilakukan pada bulan Maret 2024, ditemukan lima belas *rule* yang dapat dilihat di Tabel 8, yang juga ditampilkan dalam Tabel 5.

Tabel 5. Hasil ARM Bulan Maret

No	Jika	Maka	Support	Confidence	Lift Ratio
1	Senin	Snack	3%	35%	1.03
2	Senin	Es Krim	2%	20%	1.18
3	Senin	Rokok	2%	19%	1.14
4	Selasa	Es Krim	2%	17%	1.00
5	Rabu	Es Krim	2%	19%	1.10
6	Rabu	Rokok	2%	17%	1.02
7	Kamis	Rokok	2%	19%	1.12
8	Jumat	Snack	6%	35%	1.03
9	Jumat	Es Krim	3%	17%	1.00
10	Jumat	Minuman Botol	2%	13%	1.00
11	Sabtu	Minuman Botol	2%	14%	1.05
12	Sabtu	Snack	6%	38%	1.12
13	Minggu	Es Krim	3%	17%	1.01
14	Minggu	Rokok	3%	18%	1.04
15	Minggu	Snack	7%	37%	1.07

Dari tabel tersebut dapat disarankan bahwa Aba Mart menetapkan promosi Snack pada hari Senin, Jumat, Sabtu, dan Minggu. Es Krim pada hari Senin, Selasa, Rabu, Jumat, dan Minggu. Rokok pada hari Senin, Rabu, Kamis, dan Minggu. serta Minuman Botol pada hari Jumat dan Sabtu. Rekomendasi ini merujuk pada nilai *confidence* dari setiap aturan asosiasi, yang menggambarkan tingkat kemungkinan suatu produk dibeli pada hari tertentu. Nilai tersebut menunjukkan proporsi transaksi yang memuat produk terkait dibandingkan dengan seluruh transaksi yang terjadi pada hari yang sama. Sebagai ilustrasi, *confidence* sebesar 35% pada aturan “Jika Senin maka Snack” menandakan bahwa 35% dari transaksi di hari Senin juga mencakup pembelian Snack. Semakin tinggi nilai *confidence*, semakin besar potensi konsumen membeli produk tersebut pada waktu yang dimaksud. Informasi ini dapat dimanfaatkan sebagai dasar penyusunan strategi promosi yang lebih tepat sasaran dan relevan dengan perilaku pembelian pelanggan. Selanjutnya, hasil ARM pada bulan April menghasilkan 11 *rule* yang dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Hasil ARM Bulan April

No	Jika	Maka	Support	Confidence	Lift Ratio
1	Senin	Rokok	2%	15%	1.22
2	Senin	Es Krim	3%	17%	1.05
3	Senin	Minuman Botol	2%	12%	1.14
4	Selasa	Bumbu Dapur	2%	11%	1.10
5	Rabu	Snack	2%	30%	1.23
6	Jumat	Bumbu Dapur	2%	15%	1.54

7	Jumat	Snack	3%	29%	1.16
8	Jumat	Es Krim	2%	17%	1.10
9	Sabtu	Rokok	2%	17%	1.32
10	Sabtu	Es Krim	2%	20%	1.27
11	Sabtu	Snack	3%	25%	1.02
12	Minggu	Rokok	2%	14%	1.10

Dari tabel tersebut dapat disarankan bahwa Aba Mart melakukan promosi Snack pada hari Rabu, Jumat, dan Sabtu. Es Krim pada hari Senin, Jumat, dan Sabtu. Rokok pada hari Senin, Sabtu dan Minggu. Minuman Botol pada hari Senin, serta Bumbu Dapur pada hari Selasa dan Jumat. Selanjutnya, hasil ARM pada bulan Mei menghasilkan 14 *rule* yang dapat dilihat pada tabel 7 berikut.

Tabel 7. Hasil ARM Bulan Mei

No	Jika	Maka	Support	Confidence	Lift Ratio
1	Senin	Snack	3%	26%	1.00
2	Selasa	Es Krim	2%	22%	1.10
3	Selasa	Snack	3%	27%	1.02
4	Rabu	Rokok	2%	21%	1.20
5	Rabu	Permen	2%	12%	1.32
6	Kamis	Minuman Botol	2%	13%	1.01
7	Kamis	Rokok	3%	21%	1.21
8	Kamis	Es Krim	3%	20%	1.00
9	Jumat	Minuman Botol	2%	15%	1.20
10	Jumat	Rokok	2%	19%	1.11
11	Sabtu	Rokok	2%	18%	1.05
12	Sabtu	Es Krim	2%	20%	1.02
13	Minggu	Snack	4%	30%	1.13
14	Minggu	Es Krim	3%	22%	1.13

Dari tabel tersebut dapat disarankan melakukan promosi Snack pada hari Senin, Selasa, dan Minggu. Es Krim di hari Selasa, Kamis, Sabtu, dan Minggu. Rokok pada hari Rabu, Kamis, Jumat, dan Sabtu. Minuman Botol pada hari Kamis dan Jumat, serta Permen pada hari Rabu. Selanjutnya, hasil ARM pada bulan Juni menghasilkan 13 *rule* yang dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Hasil ARM Bulan Juni

No	Jika	Maka	Support	Confidence	Lift Ratio
1	Senin	Snack	2%	27%	1.02
2	Selasa	Minuman Botol	2%	14%	1.02
3	Selasa	Es krim	4%	26%	1.20
4	Rabu	Es Krim	3%	23%	1.08
5	Rabu	Snack	4%	29%	1.11
6	Kamis	Snack	3%	26%	1.00
7	Kamis	Rokok	2%	19%	1.13
8	Jumat	Rokok	2%	16%	1.00
9	Jumat	Minuman Botol	3%	22%	1.58
10	Sabtu	Snack	5%	29%	1.10
11	Sabtu	Es Krim	3%	22%	1.02
12	Sabtu	Permen	2%	12%	1.06
13	Minggu	Rokok	2%	16%	1.00

Dari tabel tersebut disarankan Aba Mart dapat melakukan promosi Snack pada hari Senin, Rabu, Kamis, dan Sabtu. Es Krim pada hari Selasa, Rabu, dan Sabtu. Rokok pada hari

Kamis, Jumat, dan Minggu. Minuman Botol pada hari Selasa dan Jumat, serta Permen pada hari Sabtu. Berikutnya, hasil ARM pada bulan Juli menghasilkan 11 *rule* yang terdapat pada tabel 9.

Tabel 9. Hasil ARM Bulan Juli

No	Jika	Maka	Support	Confidence	Lift Ratio
1	Senin	Snack	5%	33%	1.08
2	Senin	Rokok	2%	17%	1.02
3	Selasa	Es krim	3%	18%	1.06
4	Selasa	Minuman Gelas	2%	12%	1.12
5	Rabu	Snack	5%	32%	1.06
6	Jumat	Rokok	2%	18%	1.05
7	Jumat	Minuman Botol	2%	17%	1.11
8	Sabtu	Rokok	2%	19%	1.15
9	Minggu	Es Krim	2%	20%	1.17
10	Minggu	Snack	4%	32%	1.04
11	Minggu	Rokok	2%	18%	1.10

Dari tabel tersebut disarankan Aba Mart dapat melakukan promosi Snack pada hari Senin, Rabu, dan Minggu. Rokok pada hari Senin, Jumat, Sabtu, dan Minggu. Es Krim pada hari Selasa dan Minggu. Minuman Gelas pada hari Selasa, serta Minuman Botol pada hari Jumat. Berikutnya hasil ARM pada bulan Agustus menghasilkan 13 *rule* yang dapat dilihat pada tabel 10.

Tabel 10. Hasil ARM Bulan Agustus

No	Jika	Maka	Support	Confidence	Lift Ratio
1	Senin	Minuman Botol	2%	14%	1.20
2	Senin	Minuman Gelas	2%	14%	1.54
3	Senin	Rokok	2%	16%	1.05
4	Selasa	Snack	4%	38%	1.05
5	Rabu	Snack	4%	38%	1.06
6	Kamis	Rokok	2%	17%	1.14
7	Jumat	Rokok	2%	16%	1.10
8	Jumat	Es Krim	2%	17%	1.12
9	Jumat	Minuman Botol	2%	14%	1.17
10	Sabtu	Es Krim	2%	17%	1.12
11	Sabtu	Minuman Botol	2%	13%	1.08
12	Sabtu	Snack	5%	36%	1.00
13	Minggu	Snack	5%	36%	1.01

Dari tabel ini dapat disimpulkan bahwa Aba Mart dapat melakukan promosi Minuman Botol pada hari Senin, Jumat, dan Sabtu. Minuman Gelas pada hari Senin. Rokok pada hari Senin, Kamis, dan Jumat. Snack pada hari Selasa, Rabu, Sabtu, dan Minggu, serta Es Krim pada hari Jumat dan Sabtu.

Berdasarkan hasil *Association Rule Mining* (ARM) yang diperoleh melalui algoritma *FP-Growth*, diketahui bahwa produk seperti snack dan es krim cenderung lebih diminati pada akhir pekan, sedangkan rokok dan minuman botol menunjukkan pola pembelian yang relatif merata sepanjang minggu. Temuan ini didukung oleh nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio* yang relatif tinggi dibandingkan dengan *rule* lainnya, yang menunjukkan kekuatan dan keandalan hubungan antar item dalam transaksi.

Dengan demikian, strategi promosi yang direkomendasikan adalah meningkatkan intensitas promosi untuk produk snack dan es krim menjelang dan selama akhir pekan, seperti melalui diskon terbatas, bundling, atau penempatan khusus di area strategis toko. Sementara itu, untuk produk seperti rokok dan minuman botol, strategi yang dapat dilakukan adalah mempertahankan ketersediaan dan memberikan insentif promosi secara konsisten sepanjang

minggu karena stabilnya permintaan. Perlu ditekankan bahwa aturan asosiasi dan strategi yang dihasilkan ini bersifat spesifik untuk Toko Aba Mart, karena analisis dilakukan berdasarkan data transaksi historis yang berasal dari toko tersebut. Oleh karena itu, penerapan strategi serupa pada toko lain memerlukan pengujian ulang dengan data masing-masing agar sesuai dengan pola perilaku konsumen di tempat yang berbeda.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil percobaan menunjukkan bahwa penelitian ini berhasil dapat menganalisis data penjualan menggunakan algoritma *FP-Growth* dalam mengidentifikasi keterkaitan antara waktu pembelian dan jenis produk yang dibeli. Keberhasilan algoritma *FP-Growth* diukur melalui tiga metrik utama, yaitu *support*, *confidence*, dan *lift ratio*. Nilai *support* menunjukkan seberapa sering kombinasi item tertentu muncul dalam keseluruhan data transaksi, *confidence* mencerminkan seberapa besar kemungkinan item "maka" muncul setelah item "jika" terjadi, sedangkan *lift ratio* mengukur kekuatan asosiasi dibandingkan dengan kejadian acak. Berdasarkan percobaan, semakin tinggi nilai *support*, semakin sedikit *rule* yang ditemukan, namun kualitasnya lebih kuat. Hasil yang diperoleh yaitu pada bulan Maret 2024 didapatkan 15 *rule*, bulan April 2024 didapatkan 12 *rule*, bulan Mei 2024 didapatkan 14 *rule*, bulan Juni 2024 didapatkan 13 *rule*, bulan Juli 2024 didapatkan 11 *rule*, dan bulan Agustus 2024 didapatkan 13 *rule*. Strategi promosi sebaiknya difokuskan pada produk-produk dengan nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio* yang tinggi di hari tertentu. Produk seperti Snack dan Es Krim menunjukkan pola pembelian yang konsisten pada akhir pekan, sementara produk seperti Rokok dan Minuman Botol lebih merata sepanjang minggu. Ini memberikan informasi berharga terkait pola pembelian pelanggan serta mendukung penentuan strategi promosi yang lebih efektif. Strategi yang direkomendasikan meliputi diskon di hari tertentu, *bundling* produk, penempatan strategis, serta promosi berbasis waktu seperti *flash sale*. Dengan menerapkan strategi yang berbasis data ini, Aba Mart dapat mengoptimalkan penjualan setiap jenis produk sesuai dengan pola belanja konsumen dan mengoptimalkan promosi.

SARAN

Peneliti selanjutnya disarankan untuk menggunakan parameter nilai minimum *support* dan *confidence* yang lebih tinggi. Semakin tinggi nilai parameter tersebut, semakin kuat keyakinan terhadap hubungan antar produk yang dianalisis. Selain itu, variabel waktu pembelian yang digunakan dapat diperluas tidak hanya mencakup hari saja. Hal ini bertujuan agar strategi promosi yang dirancang berdasarkan waktu pembelian dapat menjadi lebih spesifik dan tepat sasaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, A., Rahayu, N., Genadi, Y. D., & Pradnyani, I. G. A. A. (2022). Membangun Strategi Pemasaran dalam Meningkatkan Daya Saing Bisnis Pasca Pandemi Covid-19. *Target: Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 4(2), 203–212. <https://doi.org/10.30812/target.v4i2.2606>
- Akbar, A. A., Izzulhaq, A. B., Nursabila, N., & Hananto, V. R. (2023). Analisis Data Penjualan Pada Supermarket Xyz Menggunakan Metode Market Basket. *Jurnal Sistem Informasi Dan Informatika (Simika)*, 6(2), 142–152. <https://doi.org/10.47080/simika.v6i2.2711>
- Anggrawan, A., & Satria, C. (2021). Menentukan Akurasi Tata Letak Barang dengan Menggunakan Algoritma Apriori dan Algoritma FP-Growth Determination of Item Layout Accuracy using Apriori Algorithm and FP-Growth Algorithm. 21(1), 125–138. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i1.1260>
- Deanita, Inggih Permana, Rice Novita, M. (2023). Penerapan Algoritma *FP-Growth* Dalam Pencarian Hubungan Antara Waktu Pembelian Dan Barang yang Dibeli Untuk Strategi Promosi Penjualan. *Jurnal Ilmiah Komputer*, 19(2), 684–691.
- Han, J., Pei, J., Yin, Y., & Mao, R. (2004). Mining frequent patterns without candidate generation: A frequent-pattern tree approach. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 8(1), 53–87. <https://doi.org/10.1023/B:DAMI.0000005258.31418.83>
- Hassa, R. S. (2023). Analisis Pengaruh Display Produk Terhadap Keputusan Pembelian pada

- Usaha Mikro Kecil dan Menengah Donat Madu di Bandung, Indonesia. *International Journal Administration Business and Organization*, 4(1), 1–11. <https://doi.org/10.61242/ijabo.23.229>
- Intoniswan. (2024). *Jumlah Toko Kelontong 3,94 Juta, Mendag: Setara 98,78 Persen Ritel*. Niaga Asia.
- Marzuqah, T., Permana, I., & Afdal, M. (2023). Penerapan Algoritma *FP-Growth* Dalam Pencarian Hubungan Antara Waktu Pembelian Dan Barang yang Dibeli Untuk Strategi Promosi Penjualan. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 10(3), 697–703. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v10i3.6347>
- Mustakim, Herianda, D. M., Ilham, A., Daeng Gs, A., Laumal, F. E., Kurniasih, N., Iskandar, A., Manulangga, G., Indra Iswara, I. B. A., & Rahim, R. (2018). Market Basket Analysis Using Apriori and FP-Growth for Analysis Consumer Expenditure Patterns at Berkah Mart in Pekanbaru Riau. *Journal of Physics: Conference Series*, 1114(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1114/1/012131>
- Nurohim, G. S. (2022). Analisa Pola Belanja Alat Kesehatan di Shopee JoyoAlkes Menggunakan Algoritma *FP-Growth*. *Indonesian Journal Computer Science*, 1(1), 34–39. <https://doi.org/10.31294/ijcs.v1i1.1098>
- Satria, C., Anggrawan, A., & Mayadi. (2023). Recommendation System of Food Package Using Apriori and FP-Growth Data Mining Methods. *Journal of Advances in Information Technology*, 14(3), 454–462. <https://doi.org/10.12720/jait.14.3.454-462>
- Sianturi, R. D., & Yanny, A. (2021). Strategi Promosi dan Store Interior Terhadap Daya Beli Konsumen Pada Industri Ritel (Studi Kasus Indomaret Johor). *ARBITRASE: Journal of Economics and Accounting*, 2(1), 6–11. <https://doi.org/10.47065/arbitrase.v2i1.229>
- Sikumbang, E. D. (2018). Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI (JTK)*, Vol 4, No.(September), 1–4.
- Sofyan, M., Rulandari, N., & Sari, Y. (2021). Analisis Proses Keputusan Pembelian Online Pada Shopee Mall Indonesia. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Bisnis*, 26(3), 306–315. <https://doi.org/10.35760/eb.2021.v26i3.4019>
- Susanti, Islam, M. H., & Rahman, M. A. (2024). Strategi Promosi Produk dalam Menghadapi Persaingan di Era Modernisasi. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 6(2), 458–462. <https://doi.org/10.37034/infeb.v6i2.901>
- Syahputri, N. (2020). Penerapan Data Mining Asosiasi pada Pola Transaksi dengan Metode Apriori. *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)*, 4(2), 728–736.
- Triana, L. A., Khoerida, N. I., Widiawati, N. T., & Tahyudin, I. (2022). Implementation of the FP-Growth Algorithm in Sales Transactions for Menu Package Recommendations at Warung Oemah Tani. *Internet of Things and Artificial Intelligence Journal*, 2(2), 111–121. <https://doi.org/10.31763/iota.v2i2.563>
- Wilrose, A., Afdal, M., Monalisa, S., & Munzir, M. R. (2023). Penerapan Algoritma FP-Growth untuk Menentukan Strategi Promosi Berdasarkan Waktu dan Pembelian Produk. *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, 5(1), 104–113. <https://doi.org/10.47065/bits.v5i1.3577>