



Application of the Fp-Growth Algorithm in Determining Consumer Purchase Patterns 212 Mart Pekanbaru

Penerapan Algoritma Fp-Growth Dalam Penentuan Pola Pembelian Konsumen 212 Mart Pekanbaru

Umami Soleha^{1*}, Mulyana Widyastuti², Luthfia Khairani³, Raudyah Maghfirah⁴, Ahmad Fauzan⁵

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau,

^{4,5}Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

E-Mail: ¹11850324486@students.uin-suska.ac.id, ²11850324481@students.uin-suska.ac.id,
³12050323175@students.uin-suska.ac.id, ⁴12050120457@students.uin-suska.ac.id, ⁵12050111663@students.uin-suska.ac.id

Makalah: Diterima 1 September 2022; Diperbaiki 8 September 2022; Disetujui 11 September 2022
Corresponding Author: Umami Soleha

Abstrak

Seiring berkembangnya perekonomian di Indonesia pada era globalisasi baik itu kehidupan masyarakat diperkotaan atau di pedesaan semakin meningkat, sehingga menimbulkan berbagai macam alternatif dalam melangsungkan kegiatan ekonomi. 212 Mart Pekanbaru memiliki aktivitas transaksi penjualan dan pelayanan konsumen yang meningkat dari tahun ke tahun sehingga menghasilkan tumpukan data pembelian yang semakin meningkat. Tumpukan data tersebut dapat diolah untuk menentukan produk yang banyak diminati oleh pelanggan serta produk yang dibeli secara bersamaan dalam satu transaksi menggunakan Data mining. Metode teknologi data mining yang dapat digunakan pada penelitian ini adalah Association Rule. Analisis asosiasi sering dikenal dengan nama Market Basket Analysis. Salah satu algoritma pada asosiasi yaitu algoritma FP-Growth. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pola hubungan yang di dapat dari data transaksi penjualan pada 212 Mart Cabang Panam, Pekanbaru menghasilkan 6 rute menggunakan *minimum support* 30%, dengan *minimum confidence* 50% terdapat 5 item yang saling berhubungan yaitu : Snack (SK), Mie (MI), Minyak Goreng (MG), Gula Pasir (GP), Susu (SS) dan rules yang didapatkan sangat bermanfaat bagi perusahaan, karena dengan mengetahui item/produk yang sering dibeli oleh pelanggan bisa menjadi rekomendasi perusahaan dalam meletakkan item/produk pada rak secara berdekatan.

Kata Kunci : *Association Rules*, Data Mining, *FP-Growth*, 212 Mart

Abstract

Along with the development of the economy in Indonesia in the era of globalization, both the lives of people in urban or rural areas are increasing, giving rise to various alternatives in carrying out economic activities. 212 Mart Pekanbaru has sales and customer service transaction activities that are increasing from year to year, resulting in an increasing pile of purchasing data. The pile of data can be processed to determine products that are in great demand by customers and products that are purchased simultaneously in one transaction using data mining. The data mining technology method that can be used in this research is the Association Rule. Association analysis is often known as Market Basket Analysis. One of the algorithms in association is the FP-Growth algorithm. From the results of this study it can be concluded that the pattern of relationships obtained from sales transaction data at 212 Mart Panam Branch, Pekanbaru produces 6 routes using a minimum support of 30%, with a minimum of 50% confidence there are 5 interrelated items, namely: Snack (SK), Noodles (MI), Cooking Oil (MG), Granulated Sugar (GP), Milk (SS) and the rules obtained are very useful for the company, because knowing the items/products that are often purchased by customers can be a company recommendation in placing items/products on the shelf close by.

Keywords : *Association Rules*, Data Mining, *FP-Growth*, 212 mart

1. Pendahuluan

Seiring berkembangnya perekonomian di Indonesia pada era globalisasi baik itu kehidupan masyarakat dipertanian atau di perdesaan semakin meningkat, sehingga menimbulkan berbagai macam alternatif dalam melangsungkan kegiatan ekonomi. Salah satu pendekatan untuk menyelesaikan masalah-masalah ekonomi yaitu melalui penyaluran untuk kegiatan ekonomi produktif seperti membangun koperasi syariah. Dengan adanya koperasi syariah ini, tercapata kerjasama atas penyediaan segala macam kebutuhan hidup dengan tujuan mensejahterahkan masyarakat luas [1]. 212 Mart Pekanbaru merupakan suatu cabang koperasi syariah yang dari 212 Mart. 212 Mart merupakan brand minimarket koperasi Syariah 212 yang kepemilikannya berjamaah dan terpusat dengan menyediakan tempat belanja grosiran dan belanja halal seperti tidak menjual minuman keras, rokok dan barang haram lainnya. Dengan adanya 212 Mart ini perlu melakukan identifikasi karakteristik pelanggan agar dapat menciptakan inovasi layanan terbaik yang dapat meningkatkan kemajuan dalam pemasaran.

212 Mart Pekanbaru memiliki aktivitas transaksi penjualan dan pelayanan konsumen yang meningkat dari tahun ke tahun sehingga menghasilkan tumpukan data pembelian yang semakin meningkat. Tumpukan data tersebut dapat diolah untuk menentukan produk yang banyak diminati oleh pelanggan serta produk yang dibeli secara bersamaan dalam satu transaksi menggunakan Data mining.

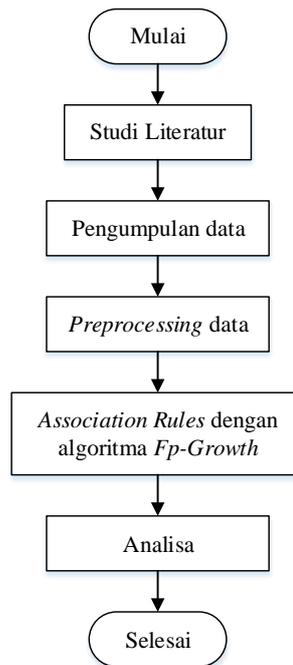
Data mining dapat digunakan sebagai teknik yang dapat merubah data menjadi informasi bermanfaat yang mendukung dalam mengambil keputusan [2]. Data Mining merupakan proses pencarian pola atau informasi dengan menentukan hubungan antara item satu dengan item lainnya. Metode teknologi data mining yang dapat digunakan pada penelitian ini adalah Association Rule. Analisis asosiasi sering dikenal dengan nama Market Basket Analysis [3]. Salah satu algoritma pada asosiasi yaitu algoritma FP-Growth. Dalam penelitian ini, algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth) digunakan untuk menentukan frequent itemset rekomendasi produk dalam jumlah data set yang besar [4].

Penelitian ini menerapkan algoritma FP-Growth untuk menentukan pola pembelian produk halal pada minimarket koperasi syariah 212 Mart Pekanbaru. 212 Mart Pekanbaru masih melakukan perhitungan manual dalam melakukan rekap penjualan dengan jumlah data yang banyak, hal ini mempengaruhi pada penyimpanan data karena kurang efektif dalam memperkirakan pola pembelian konsumen. Sehingga diperlukan perhitungan algoritma FP-Growth untuk mendapatkan informasi terkait penyediaan produk yang biasa dibeli oleh konsumen agar terhindar dari kerugian. Beberapa metode tersebut pernah digunakan dalam kasus lainnya yaitu penelitian yang dilakukan oleh Sindhy, dkk [5] dengan hasil yang diperoleh adalah dari data transaksi penjualan pada PT. Citra Mustika Pandawa cabang Pekanbaru menghasilkan 4 rule menggunakan minimum support 30%, dengan nilai minimum confidence 50% ada 5 item/produk yang saling berhubungan yakni: Lemari Es 1P(LE1), Rak Tv Asia Jaya(RTV), Led 32"(TV1), Rak Piring Asia Jaya(RP), dan Meja Makan Elite(MM) dan rules yang didapatkan sangat bermanfaat bagi perusahaan, selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Tio, dkk [3] dengan hasil yang diperoleh adalah dengan nilai minimum support dan nilai minimum confidence yang sama terdapat 25 aturan asosiasi, nilai tertinggi confidence yaitu 1,00 dengan aturan nilai confidence tertinggi yaitu, jika membeli item OKAYAMA maka membeli KARAKTER.

Maka dari itu, berdasarkan pemaparan diatas maka penelitian melakukan Penerapan Algoritma Fp-Growth Dalam Penentuan Pola Pembelian Konsumen 212 Mart Pekanbaru karena selain dapat menentukan kemunculan produk yang saling terkait juga dapat memberikan rekomendasi barang yang saling berhubungan yang mungkin akan dibeli oleh konsumen dan perusahaan dapat meletakkan posisi barang secara berdekatan.

2. Bahan dan Metode

Metode dalam penelitian ini dijelaskan dalam diagram alur berikut ini, berdasarkan Gambar 1, dan penelitian terdahulu yang dilakukan dengan memahami dan menerapkan dari beberapa jurnal, publikasi, bahan dan buku yang mendukung terhadap penelitian ini.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan beberapa tahap, Pertama tahap identifikasi masalah terlebih dahulu, mencari studi literatur sebagai rujukan yang akurat dalam menerapkan metode yang akan digunakan serta menentukan tujuan dari penelitian ini. Kedua tahap pengumpulan data, jenis data yang digunakan pada penelitian ini adalah data sekunder, data sekunder adalah data-data yang diperoleh dari *website* dan data yang sudah terdokumentasi. Data yang digunakan data transaksi penjualan di market 212 Cabang Pekanbaru, Panam yang berjumlah 833 *record* dengan menggunakan tools *Ms. Excel* dan *Rapid Miner*. Ketiga tahap *preprocessing* data, akan dilakukan *cleaning* data dan transformasi data. Keempat tahap penerapan metode *Association Rule*, algoritma yang digunakan yaitu algoritma *Fp-Growth* karena selain dapat menentukan kemunculan produk yang saling terkait juga dapat memberikan rekomendasi barang yang saling berhubungan yang mungkin akan dibeli oleh konsumen dan perusahaan dapat meletakkan posisi barang secara berdekatan. Materi dan metode yang akan digunakan dijelaskan dibawah ini.

2.1 Association Rule

Association dalam data mining merupakan pekerjaan untuk menentukan atribut yang akan didapatkan bersamaan. Tugas dari association adalah mencari aturan yang tidak mengcover untuk mengukur hubungan antara dua atau lebih atribut. Association rule adalah bentuk jika “kejadian sebelumnya” kemudian “konsekuensinya” (If antecedent, then consequent). Bersamaan dengan perhitungan aturan support dan confidence. Association rule mining adalah teknik data mining untuk menemukan association rule antara suatu kombinasi item [6]

Untuk perhitungan nilai support satu item dapat menggunakan rumus:

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung } A * 100}{\text{total transaksi}}$$

Sedangkan nilai support dari dua item diperoleh dari rumus berikut :

$$\text{Support}(A, B) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } A \text{ dan } B * 100}{\text{jumlah transaksi}}$$

Untuk mencari nilai confidence dapat menggunakan rumus berikut :

$$\text{Confidence } P(A|B) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } A \text{ dan } B * 100}{\sum \text{transaksi mengandung } A}$$

2.2 Algoritma FP-Growth

Algoritma FP-Growth merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Algoritma *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth) adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent itemset) dalam sebuah kumpulan data[7]. Pada algoritma FP-Growth menggunakan konsep pembangunan tree, yang biasa disebut FP-Tree, dalam pencarian frequent

itemset bukan menggunakan generate candidate seperti yang dilakukan agar dapat memberikan hasil yang maksimal, tahapan-tahapan tersebut yaitu :

1. Tahap pembangkitan conditional pattern base.
2. Tahap pembangkitan conditional FP- pada algoritma Apriori. Dengan menggunakan konsep tersebut, algoritma FP-Growth menjadi lebih cepat daripada algoritma Apriori. Algoritma FP-Growth memiliki tahapan-tahapan yang harus dilewati Tree.
3. Tahap pencarian frequent itemset.

3. Hasil Dan Pembahasan

3.1 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan asosiasi dengan algoritma *FP-Growth* di market 212 Cabang Pekanbaru, Panam. Hal ini dilakukan dengan cara menganalisis data penjualan untuk mendapatkan pola hubungan antar barang atau produk yang sering dibeli oleh konsumen Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data periode Oktober – Desember 2020 yang berjumlah 833 *record*, dengan data sampel yang digunakan berjumlah 10 *record*.

Adapun pengumpulan data dengan melakukan pengambilan data sekunder. Tabel 1 menunjukkan dataset Market 212 Cabang Pekanbaru, Panam.

Tabel 1. Dataset 212 Mart data periode Oktober – Desember 2020

No	Id.Trans	Item	Tanggal
1	K01	SUMTIM FUTH ROTI TAWAR PANJANG	16/10/2020
2	K01	CHEETOS JAGUNG BAKAR 75G	16/10/2020
3	K01	FF SKM CHOCO SCH 40GR	16/10/2020
4	K01	L'AGIE SAFARI WARNA 100 GR	16/10/2020
5	K01	TANGO WAFFLE CRUNCHOX 64G	16/10/2020
6	K01	PERMEN MILO	16/10/2020
...
833	K10	KADEDIKA VCO 100ML	11/10/2020

3.2 Pre-processing data

Pre-processing adalah tahap pertama dalam mengolah dataset, sebelumnya data melalui tahap *cleaning* terlebih dahulu. Selanjutnya proses transformasi data, atribut yang di transformasi adalah atribut Item, proses transformasi dilakukan dengan membuat atribut baru item menjadi atribut khusus nama-nama item yang menjadi record data pada atribut sebelumnya, lalu mengisi data pada atribut dengan mengisi 1 jika melakukan transaksi dan 0 jika tidak melakukan transaksi. Tabel 2 Hasil transformasi data.

Tabel 2. Hasil Transformasi data

No	id Transaksi	BS	MG	SS	TA	...	...	MI
1	K01	0	0	0	0	...	...	0
2	K02	1	1	1	0	...	...	1
3	K03	0	0	1	0	...	...	1
4	K04	1	1	1	1	...	...	1
5	K05	0	1	0	0	...	...	1
6	K06	0	1	0	0	...	...	0
...
...
...
833	K10	0	0	1	0	...	...	1

Keterangan :

- a. Id transaksi adalah nomor faktur dari pembeli
- b. BS, MG, SS, TA dll adalah barang yang dijual di 212 Mart Cabang Pekanbaru, Panam
- c. 0 = pembeli tidak melakukan transaksi terhadap barang tersebut
- d. 1 = pembeli melakukan transaksi terhadap barang tersebut.

3.3 Algoritma *FP-Growth*

Penelitian ini menggunakan aturan asosiasi dengan perhitungan manual dengan jumlah 10 record. Untuk menemukan pola pembelian dan rekomendasi item dalam meletakkan barang maka digunakan algoritma frequent pattern growth. Frekuensi kemunculan item dengan data sampel dapat dilihat pada table 3 berikut:

Tabel 3. *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)*

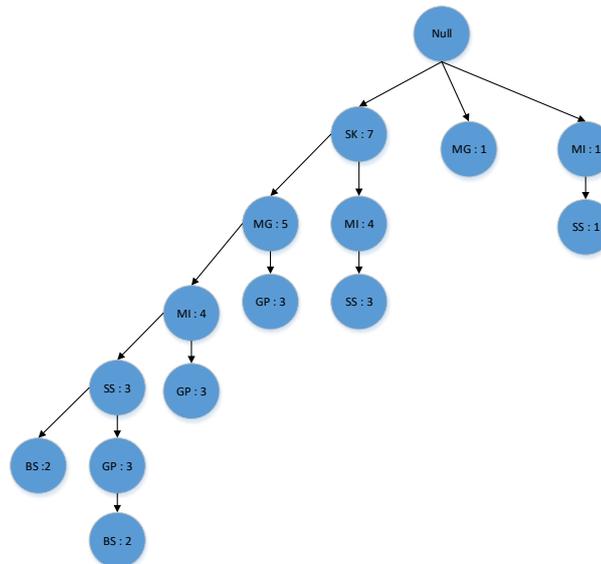
Item	T.Frekuensi
SK	7
MG	6
MI	6
SS	4
GP	3
BS	2
TA	1

Berdasarkan frekuensi kemunculan, didapat *item* yang memiliki frekuensi di atas *support count* = 20% adalah (SK, MG, MI, SS, GP, BS). Selanjutnya pembentukan *FP-Tree* dapat dilihat pada table 4 berikut:

Tabel 4. Pembuatan *FP-Tree*

No	ID	ITEM support 20%
1	K01	SK
2	K02	SK, MG, MI, SS, BS
3	K03	SK, MI, SS
4	K04	SK, MG, MI, SS, GP, BS
5	K05	SK, MG, MI, GP
6	K06	SK, MG
7	K07	MG
8	K08	SK, MG, GP
9	K10	MI, SS

Dari table 4 diatas, kemudian dilakukan pembentukan jalur *FP-Tree*. Dimana hasil pembentukan jalur dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 2. Jalur *FP-Tree*

3.4 Penerapan *FP-Growth*

Pencarian item set yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan menggunakan algoritma *FP-Growth* dilakukan dengan 3 tahapan utama yaitu:

a. Tahap Pembangkitan *Conditional Pattern Base*

Conditional Pattern Base merupakan subdatabase yang berisi prefix path (lintasan prefix) dan suffix pattern (pola akhiran). Pembangkitan conditional pattern base didapatkan melalui FP-tree yang telah dibangun sebelumnya dapat dilihat pada tabel 5 Hasil *Conditional Pattern Base*.

Tabel 5. Hasil *Conditional Pattern Base*

<i>Suffix</i>	<i>Conditional Pattern Base</i>
BS	{SK, MG, MI, SS:2} {SK, MG, MI, SS, GP:2}
GP	{SK, MG, MI :3} {SK, MG :3}
SS	{SK, MG, MI :3} {SK, MI : 3} {MI : 1}
MG	{SK : 5} {(1)}
MI	{SK, MG:4} {SK:4} {(1)}

b. Tahap Pembangkitan *Conditional FP-Tree*

Pada tahap ini, support count dari setiap item pada setiap conditional pattern base dijumlahkan, lalu setiap item yang memiliki jumlah support count lebih besar sama dengan minimum support count akan dibangkitkan dengan *conditional FP-Tree* berikut tabel 6 :

Tabel 6. Hasil *Conditional FP-Tree*

<i>suffix</i>	<i>Conditional FP-Tree</i>
BS	{SK:2, MG:2, MI:2, SS:2}
GP	{SK:3, MG:3, MI:2}
SS	{SK:2}
MG	{}
MI	{SK:2}

3.5 Tahap Pencarian *Frequent Itemset*

Tahapan selanjutnya adalah mencari *Frequent Itemset* dengan mencari single path lalu dikombinasikan dengan item yang ada pada *Conditional FP-Tree*. Berikut tabel 7 Hasil *Frequent itemset*.

Tabel 7. Hasil *Frequent Itemset*

<i>Suffix</i>	<i>Frequen Pattern</i>
BS	{SK, BS:2} { MG, BS:2} {MI, BS:2} {SS, BS:2} {SK, MG, MI, SS, BS:2}
GP	{SK, GP:3} {MG, GP:3} {MI, GP:2} {SK, MG, MI, GP:3}
SS	{SK, SS:2}
MG	{MG}
MI	{SK, MI:2}

Pada penelitian ini akan dibentuk *Association Rules* data transaksi penjualan *furniture* dan elektronik yang berjumlah 833 *record* data menggunakan nilai minimal *support* 30% dan *confidence* 50% karena akan menghasilkan sedikit *rules* dan hasil akurasi akan lebih baik. Dari hasil perhitungan dengan menggunakan *Rapid Miner*, diperoleh 6 *rules* dan 5 item/produk.

Adapun item yang sering dibeli pelanggan dan saling berhubungan pada 212 Mart yaitu Snack (SK), Mie (MI), Minyak Goreng (MG), Gula Pasir (GP), Susu (SS).

Tabel 8. Hasil *Frequent itemset*

<i>Mininum support</i>	<i>Mininum Confidence</i>	<i>Premises</i>	<i>Conclusion</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>
------------------------	---------------------------	-----------------	-------------------	----------------	-------------------

		SK	MI	0,400	0,571
		MI	MG	0,300	0,600
30%	50%	SK, MG	MI	0,300	0,600
		MI	SK, MG	0,300	0,600
		SK, MG	GP	0,300	0,600
		MI	SK, SS	0,300	0,600

4. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dipaparkan pada sebelumnya dapat di simpulkan bahwa pola hubungan yang di dapat dari data transaksi penjualan pada 212 Mart Cabang Panam, Pekanbaru menghasilkan 6 rute menggunakan *minimum support* 30%, dengan *minimum confidence* 50% terdapat 5 item yang saling berhubungan yaitu : Snack (SK), Mie (MI), Minyak Goreng (MG), Gula Pasir (GP), Susu (SS) dan *rules* yang didapatkan sangat bermanfaat bagi perusahaan, karena dengan mengetahui *item/produk* yang sering dibeli oleh pelanggan bisa menjadi rekomendasi perusahaan dalam meletakkan *item/produk* pada rak secara berdekatan.

REFERENSI

- [1] R. Suharto, "Karakteristik Kepailitan Badan Hukum Koperasi." Universitas Airlangga, 2019.
- [2] G. Gunadi and D. I. Sensuse, "Penerapan metode data mining market basket analysis terhadap data penjualan produk buku dengan menggunakan algoritma apriori dan frequent pattern growth (fp-growth): studi kasus percetakan pt. Gramedia," *Telemat. MKOM*, vol. 4, no. 1, pp. 118–132, 2016.
- [3] T. Prasetya and Dkk., "Analisis Data Transaksi Terhadap Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *Informatics Educ. Prof.*, vol. 6, no. 1, pp. 43–52, 2021.
- [4] A. Ilham *et al.*, "Market Basket Analysis Using Apriori and FP-Growth for Analysis Consumer Expenditure Patterns at Berkah Mart in Pekanbaru Riau," in *Journal of Physics: Conference Series*, 2018, vol. 1114, no. 1, p. 12131.
- [5] S. G. Setyorini, Mustakim, J. Adhiva, and S. A. Putri, "Penerapan Algoritma FP-Growth dalam Penentuan Pola Pembelian Konsumen," *Semin. Nas. Teknol. Informasi, Komun. dan Ind.*, pp. 180–186, 2020.
- [6] N. A. Hasibuan *et al.*, "Implementasi Data Mining Untuk Pengaturan Layout," vol. 4, no. 4, pp. 6–11, 2017.
- [7] R. Amelia and D. P. Utomo, "Analisa Pola Pemesanan Produk Modern Trade Independent Dengan Menerepakan Algoritma Fp. Growth (Studi Kasus: Pt. Adam Dani Lestari)," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, pp. 416–423, 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1622.