

PENERAPAN METODE *MARKET BASKET ANALYSIS* TERHADAP DATA PENJUALAN CAT FOOD MENGGUNAKAN ALGORITME *FREQUENT-PATTERN GROWTH* PADA SURYA PETSHOP

Ikhsan Endang Prasetya^{1*}, Pipin Farida Ariyani²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, DKI Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}Ikhsanendang94@gmail.com, ^{2*}pipin.faridaariyani@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Industri hewan peliharaan telah mengalami pertumbuhan yang pesat di tahun 2023, ditandai dengan semakin banyaknya masyarakat yang memiliki hewan peliharaan sebagai bagian dari keluarganya. Menurut data penjualan Surya Petshop, penjualan cat food mengalami penurunan selama dua minggu terakhir. Beberapa strategi telah diterapkan, seperti menggunakan promosi melalui penjualan online maupun menggunakan diskon, namun penjualan yang diperoleh belum mencapai target. Maka dari itu, Surya Petshop membutuhkan suatu sistem aplikasi yang dapat untuk mengidentifikasi pola berbelanja konsumen dalam menentukan strategi penjualan selanjutnya yang bisa diterapkan. Sistem ini dibuat berdasarkan data penjualan Surya Petshop yang diolah dengan menggunakan teknik *data mining*. Pada kasus ini, metode yang tepat adalah metode *association* atau biasa dikenal dengan *Market Basket Analysis* merupakan metode yang paling cocok digunakan untuk menganalisis pola perilaku pembeli yang membeli suatu produk pada suatu waktu. Penulis memilih algoritme *frequent-pattern growth* karena proses yang dilakukan lebih cepat dan efisien jika dibandingkan algoritme *apriori* yang harus memindai data secara terus menerus. Pada proses pengujian terhadap 311 total data dengan *minimum support* 5% dan *minimum confidence* 30% didapatkan 5 Rule dengan nilai pengujian Lift Ratio diatas 0.9. Dari hasil pengujian digunakan sebagai dasar untuk untuk merekomendasikan beberapa produk yang banyak diminati dan produk yang dibeli konsumen secara bersamaan.

Kata Kunci: *Association Rule, Data Mining, Market Basket Analysis, Frequent Pattern-Growth*

APPLICATION OF MARKET BASKET ANALYSIS METHOD TO CAT FOOD SALES DATA USING FREQUENT-PATTERN GROWTH ALGORITHM IN SURYA PETSHOP

Abstract- The pet industry has experienced rapid growth in 2023, marked by more and more people having pets as part of their families. According to Surya Petshop's sales data, sales of cat food have decreased over the last two weeks. Several strategies have been implemented, such as using promotions through online sales or using discounts, but the sales obtained have not reached the target. Therefore, Surya Petshop requires an application system that can identify consumer shopping patterns in determining the next sales strategy that can be applied. This system is made based on Surya Petshop's sales data which is processed using data mining techniques. In this case, the appropriate method is the association method or commonly known as Market Basket Analysis, which is the most suitable method to analyze the behavior patterns of buyers who buy a product at a time. The researcher chose the frequent-pattern growth algorithm because the process is faster and more efficient than the a priori algorithm which has to scan data continuously. In the process of testing 311 total data with a minimum support of 5% and a minimum confidence of 30%, 5 rules were obtained with a Lift Ratio test value above 0.9. The test results are used as a basis for recommending several products that are in great demand and products that consumers buy simultaneously.

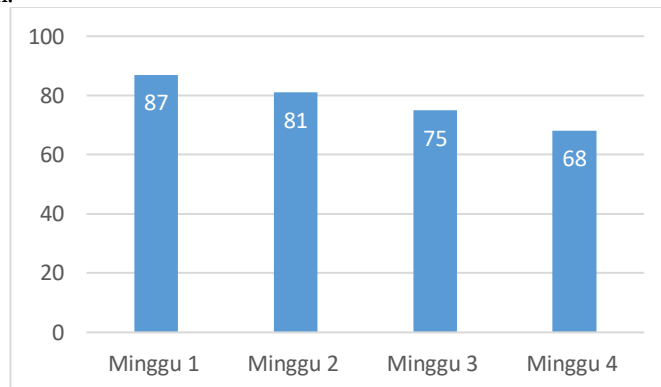
Keywords: *Association Rule, Data Mining, Market Basket Analysis, Frequent-Pattern Growth*

1. PENDAHULUAN

Industri hewan peliharaan telah mengalami pertumbuhan yang pesat di tahun 2023, ditandai dengan semakin banyaknya masyarakat yang memiliki hewan peliharaan sebagai bagian dari keluarganya. Pertumbuhan ini membawa peluang dan persaingan di pasar toko petshop juga semakin ketat. Di satu sisi, pertumbuhan ini membawa lebih banyak konsumen potensial yang dapat dilayani, tetapi pebisnis harus mampu bersaing dengan peningkatan jumlah toko petshop dan layanan online yang menjual barang hewan peliharaan. Faktor persaingan dapat mencakup harga produk, kualitas produk, layanan konsumen dan keberagaman produk. Surya Petshop merupakan tempat usaha yang baru berdiri sejak februari tahun 2023 dan bergerak dibidang industri penjualan produk hewan peliharaan dengan fokus pada produk utamanya yaitu *cat food* dan alat-alat perawatan kucing.

Selain menyediakan *cat food* dan alat-alat perawatan, Surya Petshop juga menyediakan produk vitamin, aksesoris dan mainan untuk kucing.

Menurut data penjualan Surya Petshop pada Gambar 1, penjualan *cat food* mengalami penurunan selama dua minggu terakhir, dibuktikan dengan menurunnya nilai penjualan baik untuk *cat food* yang ditujukan untuk kucing dewasa dan kucing *kitten* hingga peralatan perawatan kucing. Beberapa strategi telah diterapkan, seperti menggunakan promosi melalui penjualan online di Instagram maupun menggunakan diskon untuk menarik minat konsumen dan mendapatkan informasi tentang kebiasaan atau perilaku konsumen terkait produk yang sering dibeli, namun penjualan yang diperoleh belum mencapai target mingguan dan juga dibandingkan bulan Mei pada minggu ke-1 masih jauh dalam pencapaian target. Maka dari itu, Surya Petshop membutuhkan suatu sistem aplikasi yang dapat untuk mengidentifikasi pola berbelanja konsumen dalam menentukan strategi penjualan selanjutnya yang bisa diterapkan.



Gambar 1. Grafik Penjualan Surya Petshop

Sumber : Data Penjualan Surya Petshop tanggal 2 Mei sampai 3 Juni 2023

Data penjualan Surya Petshop telah diolah dan digunakan untuk membuat sistem ini. Sederhananya, data mining adalah metode yang menggabungkan teknik analisis data untuk mengidentifikasi pola, relasi, dan pengetahuan tentang data. Ini adalah proses memilih, menganalisis, dan memodelkan sejumlah besar dataset untuk mendapatkan pola atau kecenderungan yang biasanya tidak disadari [1]. Untuk menganalisis pola perilaku pembeli yang membeli suatu produk pada titik tertentu, metode asosiasi atau Market Basket Analysis adalah metode yang paling cocok. Hasil dari *market basket analysis* menunjukkan bahwa aturan asosiasi yang juga dikenal sebagai *Association rule*, adalah salah satu cara untuk menemukan pola yang sering terjadi di antara banyak transaksi, setiap transaksi terdiri dari sejumlah kecil item [2]. Algoritme yang biasa digunakan dalam metode *Association rule* adalah *Apriori* dan *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)*.

Algoritme *Frequent Pattern Growth* adalah metode alternatif untuk menetapkan himpunan data yang paling sering keluar dalam dataset. Algoritme *Frequent Pattern Growth* dipilih karena proses yang dilakukan lebih cepat dan efisien. Berbeda dengan algoritme *apriori*, yang harus memindai data secara terus menerus sehingga memerlukan alokasi memori yang lebih besar [3]. Algoritme *frequent pattern-growth* memperoleh *Frequent Itemset* dan kemudian menggunakan prinsip *divide and conquer* untuk mengekstrak *Frequent Itemset* dari *FP-Tree* yang telah dibentuk. Ini membuat algoritme *frequent pattern growth* lebih cepat daripada algoritme *Apriori*. [4].

Dalam studi berjudul "Penerapan Metode Data Mining Untuk Menentukan Pola Pembelian Dengan Menggunakan Algoritme *Apriori* dan *Frequent Pattern-Growth* Pada Toko Mukara" ditulis oleh Anwan Chailes, Aditiya Hermawan, dan Didi Kurnaedi. Jumlah dataset yang digunakan berbeda dari penelitian ini. Dalam hal ini, dataset penelitian hanya mengandung 100 data transaksi, sementara penulis menggunakan 311 data transaksi. Jumlah data yang besar dan terstruktur merupakan komponen penting dalam pengolahan data, sehingga dapat memengaruhi keakuratan dan validitas hasil penelitian ketika diterapkan pada dataset yang lebih besar.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Data Mining

Secara sederhana menurut Larose (2006) Data mining adalah suatu proses mendapatkan hubungan antar item, pola, dan kecenderungan dengan mengecek dalam sejumlah besar dataset yang disimpan dalam database. Proses ini memakai teknik pengenalan pola serupa teknik matematika dan statistik. [5]. *Data mining* juga dapat diartikan sebagai *Knowledge Discovery in Database (KDD)*, yaitu pencarian pengetahuan yang tersembunyi didalam database besar. Hasil pencarian tersebut memberikan sebuah informasi yang nantinya akan dianalisis.

Hasil dari *data mining* tersebut mendapatkan suatu informasi baru dalam sebuah basis data yang dapat dipahami banyak orang [6].

2.2 Market Basket Analysis

Market Basket Analysis, juga dikenal sebagai *Association Rule* adalah teknik data mining yang tepat untuk menganalisis pola keranjang belanja pelanggan. Ini adalah teknik data mining untuk mengidentifikasi hubungan antara produk yang dibeli pelanggan dengan produk lain, membantu bisnis untuk memahami kebiasaan belanja konsumen dan membuka peluang untuk promosi produk [7]. Tujuan dari *Market Basket Analysis* adalah untuk meningkatkan efektivitas suatu strategi pemasaran dan promosi penjualan menggunakan data transaksi pada suatu toko atau perusahaan. *Market Basket Analysis* akan melihat produk apa yang telah dibeli oleh konsumen sebagai salah satu tanda yang memungkinkan untuk membuat strategi pemasaran kedepannya [8].

2.3 Association Rule

Association rule merupakan teknik *data mining* untuk menemukan aturan asosiasi antara kumpulan item tertentu. *Association Rule* ditemukan pertama kali tahun 1993. Dalam pemaparannya *Association Rule* menjadi salah satu tugas dalam *data mining* yang bertujuan untuk menentukan aturan asosiasi yang terdapat pada item dalam *Database*. Tahapan dalam penerapan *Association Rule* adalah mengetahui seberapa banyak kombinasi item yang muncul dalam *Database* yang disebut sebagai *Frequent Patterns*. Analisis pola frekuensi tinggi (*Frequent Pattern Mining*) adalah tahap analisis asosiasi yang menjadi acuan banyak peneliti untuk menghasilkan algoritme yang tepat. Dua tolak ukur, *support* dan *confidence*, dapat digunakan untuk menentukan pentingnya suatu asosiasi [9].

Berikut adalah beberapa langkah dasar yang harus dilakukan dalam teknik aturan asosiasi:

- Analisis pola frekuensi tertinggi juga dikenal sebagai *high frequent pattern* adalah untuk menemukan kombinasi item yang memenuhi nilai minimal *support* dalam database. Maka rumusnya:

$$\text{Support}(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

- Tidak sama dengan rumus untuk menentukan nilai *support* untuk dua item sekaligus, yaitu:

$$\text{Support } A \cap B = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total Transaksi}} \quad (2)$$

- Setelah menemukan semua pola frekuensi yang mencukupi syarat minimum *confidence*, proses pembentukan aturan asosiasi dimulai dengan menghitung nilai *confidence* dari aturan asosiasi $A \rightarrow B$. Maka rumusnya:

$$\text{Confidence}(A \rightarrow B) = P(A|B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A} \quad (3)$$

- Proses menghitung *lift ratio*, *Lift Ratio* merupakan suatu ukuran yang diperlukan untuk menentukan kekuatan dari aturan asosiasi yang telah dihasilkan. Nilai *Lift Ratio* sering digunakan untuk menentukan apakah rule dianggap valid atau tidak valid [10]. Rumus yang digunakan yaitu:

$$\text{Lift ratio} = \frac{\text{Confident}(A,B)}{\text{Benchmark confidence}(A,B)} \quad (4)$$

Untuk mendapatkan nilai dari *benchmark of confidence* dapat dihitung dengan rumus berikut:

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

Variabel N adalah jumlah transaksi dalam database tersebut, sedangkan variabel Nc adalah jumlah transaksi dengan item-item yang menjadi konsekuensi secara keseluruhan.

2.4 Algoritme Frequent Pattern-Growth

Algoritme *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* merupakan peningkatan dari algoritme *Apriori*. Algoritme *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* adalah metode alternatif algoritme yang dapat dipakai untuk menetapkan *dataset* yang paling sering keluar (*Frequent Itemset*) dalam banyak *dataset*. *Frequent Pattern Growth* memiliki

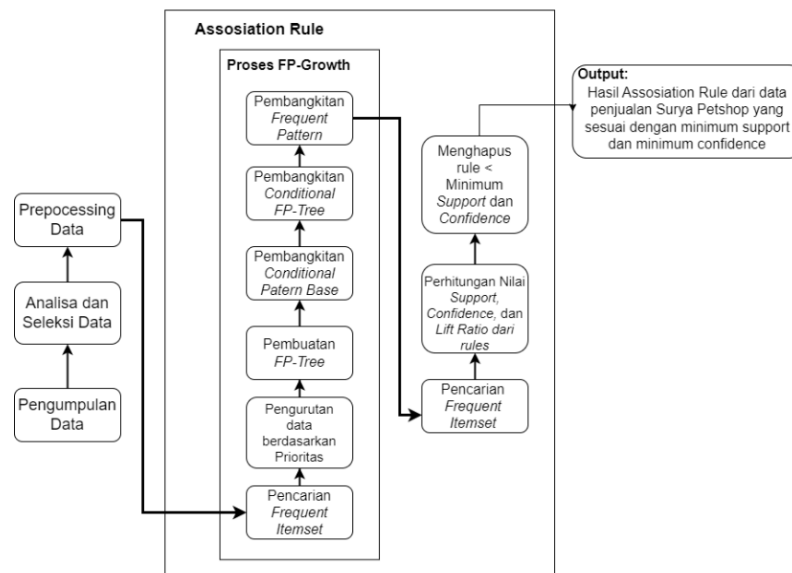
kemampuan untuk menentukan frekuensi *itemset* dengan sedikit akses pada *database* asli dan metode yang paling tepat [11].

Terdapat dua tahap yang dilakukan dalam penentuan *Frequent Itemset*, yaitu pembuatan *FP-Tree* dan penerapan *algoritme FP-Growth* untuk menemukan *Frequent Itemset*. *FP-Tree* adalah penambahan dari penggunaan pohon *prefix* dan dapat menghasilkan *frequent itemset* secara langsung dari Pohon *Frequent Pattern* yang telah dibentuk dengan memakai prinsip *divide and conquer* [4].

3. METODE PENELITIAN

3.1 Penerapan Metode

Dalam pengimplementasian penelitian ini, aturan asosiasi (*Association Rule*) digunakan untuk mencari hubungan antara dua item dalam sekumpulan data dengan menggunakan *algoritme FP-Growth*. Penerapan penelitian terdiri dari beberapa tahap. Pada Gambar 2 menunjukkan pemrosesan atau pengolahan data transaksi Surya Petshop yang diubah menjadi informasi yang berguna untuk strategi bisnis dan penjelasan dari setiap langkah.



Gambar 2. Tahapan Proses Sistem Aplikasi

3.2 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan merupakan data transaksi dari Surya Petshop berupa catatan penjualan di buku transaksi lalu diubah ke file worksheet dokumen bertipe .csv dengan total 311 data transaksi dan seluruh transaksi terhitung mulai dari tanggal 2 Mei 2023 – 3 Juni 2023. Semua atribut berisi Nama Barang, Harga, Total dan Tanggal Transaksi. Data yang digunakan pada penelitian ini mengambil item dengan jenis *cat food* dan alat-alat perawatan kucing.

3.3 Penyeleksian Data

Pada tahap penyeleksian data beberapa atribut yang tidak digunakan untuk pengolahan pada data mining akan dihilangkan. Dalam tahap ini dari 5 buah atribut, hanya akan digunakan 3 buah atribut. Tujuan dari penyeleksian database ini adalah untuk memilih data apa saja yang akan digunakan dalam proses data mining dengan menggunakan data jenis Cat food dan Alat-alat perawatan kucing seperti terlihat pada Tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Sampel Data Transaksi

ATTRIBUTE	DATA
ID_TRANSAKSI	PETS202305001
NAMABARANG	Pasir 5Kg, Excel Ungu, Maxi
TGLPENJUALAN	03/05/2023
HARGA	25000, 14000, 30000

TOTAL	69000
-------	-------

3.4 Preprocessing Data

Setelah menyelesaikan tahap pemilihan data, data transaksi penjualan terdapat atribut yang tidak diperlukan untuk pencarian pola aturan asosiasi, sehingga dilakukan pembersihan data atribut yang tidak digunakan seperti atribut HARGA dan TOTAL. Informasi atribut yang digunakan adalah ID_TRANSAKSI, NAMABARANG dan TGLPENJUALAN. Data atribut yang digunakan dalam penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Sampel Data Hasil *Preprocessing*

ATTRIBUTE	DATA
ID_TRANSAKSI	PETS202305001
NAMABARANG	Pasir 5Kg, Excel Ungu, Maxi
TGLPENJUALAN	03/05/2023

3.5 Transformasi Data

Pada tahap transformasi data, atribut dan data transaksi Surya Petshop yang sudah diterima dalam format .csv disesuaikan dengan kebutuhan proses data mining, sehingga data tersebut dapat diintegrasikan ke dalam sistem yang akan dibangun. Tujuan dilakukannya Transformasi data adalah mengubah atau memodifikasi data dari satu bentuk ke bentuk lain untuk memenuhi kebutuhan analisis atau pengolahan data. Misalnya, mengganti nama atribut ID_TRANSAKSI menjadi No Transaksi, TGLPENJUALAN menjadi Tanggal Transaksi, NAMABARANG menjadi Nama Barang. Format pada isi atribut tersebut juga akan dirubah seperti Tanggal Transaksi yang awalnya 2023-May-02 menjadi 2023-05-02. Hasil dari transformasi Database ditunjukkan pada Tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3. Sampel Hasil Transformasi Data

ATTRIBUTE	DATA
No Transaksi	PETS202305001
Nama Barang	Pasir 5Kg, Excel Ungu, Maxi
Tanggal Penjualan	2023-May-02

3.6 Pencarian Frequent Itemset

Tujuan dari tahap proses pencarian itemset sering ini adalah untuk mengetahui seberapa banyak frekuensi dari masing-masing atribut pada data transaksi Surya Petshop yang telah diimport sebelumnya. Beberapa sampel untuk melakukan pencarian Frequent Itemset pada data transaksi Surya Petshop yang dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Sampel Hasil Transformasi Data

No.	No Transaksi	Nama Barang	Tanggal Penjualan	Total
1.	PETS202305001	Excel Ungu	2023-May-02	1
2.	PETS202305001	Cat Choize	2023-May-02	1
3.	PETS202305002	Me-O Tuna	2023-May-11	1
4.	PETS202305002	Cat Choize Kitten	2023-May-11	1
5.	PETS202305003	Whiskas Tuna	2023-May-14	1
6.	PETS202305003	Cat Choize	2023-May-14	1
7.	PETS202305004	Me-O Tuna	2023-May-22	1
8.	PETS202305004	Life Cat Kitten Tuna	2023-May-22	1
9.	PETS202305004	Cat Choize Kitten	2023-May-22	1
10.	PETS202305005	Excel Ungu	2023-May-25	1
11.	PETS202305005	Me-O Salmon	2023-May-25	1
12.	PETS202305005	Cat Choize	2023-May-25	1

3.7 Pengurutan Data Berdasarkan Prioritas

Pengurutan data ini didasarkan pada item dengan frekuensi tertinggi hingga yang terkecil dalam urutan prioritas. Data yang diurutkan berdasarkan prioritasnya yang dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut:

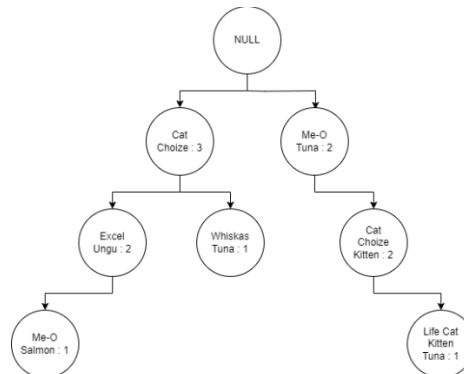
Table 5. Pengurutan Item Berdasarkan Prioritas

1	Cat Choize	Excel Ungu	-
---	------------	------------	---

2	Me-O Tuna	Cat Choize Kitten	-
3	Cat Choize	Whiskas Tuna	-
4	Me-O Tuna	Cat Choize Kitten	Life Cat Kitten Tuna
5	Cat Choize	Excel Ungu	Me-O Salmon

3.8 Pembuatan FP-Tree Structure

Pembuatan FP tree ini didasarkan pada proses sebelumnya yaitu melihat *Frequent Itemset* dan prioritas dari setiap item. Pembuatan FP-Tree ditunjukkan pada Gambar 3 dibawah ini :



Gambar 3. Pembentukan FP-Tree

3.9 Pembangkitan Conditional Pattern Base

Pada tahap pembangkitan *conditional pattern* yang mencakup sub data yang berisi lintasan *prefix (prefix path)* dan pola akhir (*suffix pattern*), dilakukan melalui Pohon FP yang telah dibentuk sebelumnya dan mengurutkannya terlebih dahulu dengan yang terkecil, sehingga diperoleh hasil sebagai berikut:

- Me-O Salmon : {Cat Choize, Excel Ungu: 1}
- Life Cat Kitten Tuna : {Me-O Tuna, Cat Choize Kitten: 1}
- Whiskas Tuna : {Cat Choize: 1}
- Cat Choize Kitten : {Me-O Tuna: 2}
- Excel Ungu : {Cat Choize: 2}

3.10 Pembangkitan Conditional FP-Tree

Tahap *Conditional FP-Tree*, Setiap *Conditional Pattern Base* ditambahkan ke jumlah item *support count* pada tahap pembangkitan *Conditional FP-Tree*. Kemudian, item dengan jumlah *support count* yang lebih besar atau sama dengan *minimum support* akan dibangkitkan dengan *Conditional FP-Tree*. Hasil dari tahap pembangkitan *Conditional FP-Tree* pada beberapa sampel data yang telah digunakan adalah sebagai berikut:

- Me-O Salmon : {Cat Choize, Excel Ungu: 1}, {Cat Choize: 1}, {Excel Ungu: 1}
- Life Cat Kitten Tuna : { Me-O Tuna,Cat Choize Kitten:1}, {Me-O Tuna: 1}, {Cat Choize Kitten: 1}
- Whiskas Tuna : {Cat Choize: 1}
- Cat Choize Kitten : {Me-O Tuna: 2}
- Excel Ungu : {Cat Choize: 2}

3.11 Pembangkitan Frequent Pattern

Saat *Conditional FP-Tree* adalah lintasan tunggal (*single path*), Tahap pencarian *Frequent Itemset* dilakukan dengan menghubungkan item untuk tiap-tiap *Conditional FP-Tree*. Namun, jika *Conditional FP-Tree* bukan lintasan tunggal (*single path*), pembentukan *Frequent Pattern Growth* dihasilkan secara rekursif. Proses pembangkitan *Frequent Pattern* terkait dengan langkah-langkah membangun *Conditional FP-Tree* sebagai berikut:

- Me-O Salmon : {Cat Choize, Me-O Salmon: 1}, {Excel Ungu, Me-O Salmon: 1}
- Life Cat Kitten Tuna : {Me-O Tuna, Life Cat Kitten Tuna: 1}, {Cat Choize Kitten, Life Cat Kitten Tuna: 1}
- Whiskas Tuna : {Cat Choize, Whiskas Tuna: 1}

- d. Cat Choize Kitten : {Meo-Tuna, Cat Choize Kitten: 1}
 e. Excel Ungu : {Cat Choize, Excel Ungu: 1}

3.12 Pencarian Association Rule

a. Mengetahui Frequent 2 Itemset

Pada tahap berikutnya adalah mengetahui Frequent 2 Itemset. Untuk melakukan ini, metode pertama yang digunakan dalam perhitungan adalah mengurutkan keseluruhan itemset berdasarkan prioritas-nya dan kemudian menghitung nilai Frequent 2 Itemset yang dapat dilihat pada Tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6. Pencarian Frequent 2 Itemset

Frequent 2 Itemset	Cat Choize	Excel Ungu	Me-O Tuna	Cat Choize Kitten	Life Cat KittenTuna	Whiskas Tuna	Me-O Salmon
Cat Choize	3	2	0	0	0	1	1
Excel Ungu	2	2	0	0	0	0	1
Me-O Tuna	0	0	2	2	1	0	0
Cat Choize Kitten	0	0	2	2	1	0	0
Life Cat Kitten Tuna	0	0	1	1	1	0	0
Whiskas Tuna	1	0	0	0	0	1	0
Me-O Salmon	1	2	0	0	0	0	1

b. Pencarian Nilai Support

Pencari support untuk item Cat Choize dan Excel Ungu, ada 2 transaksi yang melibatkan 2 item dibagi dengan total semua transaksi, sehingga menjadi 5 transaksi. Maka, rumus yang digunakan dapat dijelaskan sebagai berikut:

$$\text{Support (Cat Choize, Excel Ungu)} = 2/5 = 0.4$$

Hasil perhitungan dengan menggunakan rumus di atas untuk item Cat Choize dan Excel Ungu adalah 0.4. Keseluruhan total nilai *support* pada setiap transaksi dapat dilihat pada Tabel 7 di bawah ini:

Tabel 7. Pencarian Nilai Support

Support	Cat Choize	Excel Ungu	Me-O Tuna	Cat Choize Kitten	Life Cat KittenTuna	Whiskas Tuna	Me-O Salmon
Cat Choize	0.6	0.4	0	0	0	0.2	0.2
Excel Ungu	0.4	0.4	0	0	0	0	0.2
Me-O Tuna	0	0	0.4	0.4	0.2	0	0
Cat Choize Kitten	0	0	0.4	0.4	0.2	0	0
Life Cat Kitten Tuna	0	0	0.2	0.2	0.2	0	0
Whiskas Tuna	0.2	0	0	0	0	0.2	0
Me-O Salmon	0.2	0.2	0	0	0	0	0.2

c. Pencarian Nilai Confidence

Contoh nilai confidence untuk item Me-O Tuna dan Cat Choize Kitten. Kedua item tersebut memiliki 2 jumlah transaksi yang kemudian dibagi dengan jumlah transaksi yang mengandung Me-O Tuna yaitu 2, Jadi, rumus menghitung confidence dalam transaksi adalah:

$$\text{Confidence (A} \Rightarrow \text{B)} = 2/2 = 1$$

Nilai confidence untuk item Me-O Tuna dan Cat Choize Kitten yang diperoleh dari rumus di atas adalah 1, sehingga nilai confidence total dapat dilihat pada Tabel 8 berikut ini:

Tabel 8. Pencarian Nilai *Confidence*

Confidence	Cat Choize	Excel Ungu	Me-O Tuna	Cat Choize Kitten	Life Cat KittenTuna	Whiskas Tuna	Me-O Salmon
Cat Choize	1	1	0	0	0	1	1
Excel Ungu	0.67	1	0	0	0	0	1
Me-O Tuna	0	0	1	1	1	0	0
Cat Choize Kitten	0	0	1	1	1	0	0
Life Cat Kitten Tuna	0	0	0.5	0.5	1	0	0
Whiskas Tuna	0.33	0	0	0	0	1	0
Me-O Salmon	0.33	1	0	0	0	0	1

d. Pencarian Nilai Lift Ratio

Contoh perhitungannya jumlah frekuensi Cat Choize yaitu 3 dibagi dengan jumlah total transaksi sebanyak 5, sehingga menghasilkan 0.6. Nilai *Lift Ratio* pada keseluruhan item dapat dilihat pada Tabel 9 dibawah ini:

Tabel 9. Pencarian Nilai *Lift Ratio*

Lift Ratio	Cat Choize	Excel Ungu	Me-O Tuna	Cat Choize Kitten	Life Cat KittenTuna	Whiskas Tuna	Me-O Salmon
Cat Choize	1.67	2.5	0	0	0	5	1.67
Excel Ungu	1.11	2.5	0	0	0	0	5
Me-O Tuna	0	0	2.5	2.5	5	0	0
Cat Choize Kitten	0	0	2.5	2.5	5	0	0
Life Cat Kitten Tuna	0	0	1.25	1.25	5	0	0
Whiskas Tuna	0.56	0	0	0	0	5	0
Me-O Salmon	0.56	2.5	0	0	0	0	5

Hasil perhitungan untuk Cat Choize dan Excel Ungu adalah 1.67, karena nilai *confidence* antara Cat Choize dan Excel Ungu = 0.67 dibagi dengan nilai *benchmark confidence* = 0.4.

e. Pencarian Rule

Untuk contoh, nilai minimum support nya yaitu 25% yang berarti bahwa semakin banyak presentase nilai support, maka semakin sering juga kombinasi item tersebut muncul pada suatu transaksi. Untuk

Nilai confidence nya ditentukan nilai confidence nya yaitu 75%. Hasil dari perhitungan yang sudah dilakukan didapatkan rule sebagai berikut:

1. Cat Choize => Whiskas dengan nilai support $3/12=25\%$, confidence $3/4=75\%$ dan lift ratio 1.13
2. Life Cat => Whiskas dengan nilai support $3/12=25\%$, confidence $3/4=75\%$ dan lift ratio 1.13
3. Life Cat => Bolt dengan nilai support $3/12=25\%$, confidence $3/4=75\%$ dan lift ratio 1.8
4. Maxi => Bolt dengan nilai support $3/12=25\%$, confidence $3/4=75\%$ dan lift ratio 1.13
5. Life Cat => Bolt dengan nilai support $3/12=25\%$, confidence $3/4=75\%$ dan lift ratio 1.8.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian

Setiap pengembangan sistem harus melakukan pengujian untuk mengevaluasi, menganalisis, dan mengetahui hasilnya tentang tingkat akurasi sistem.

4.1.1 Pengujian Data

Dalam pengujian ini penulis menggunakan total data item terjual atau total transaksi penjualan Surya Petshop dari tanggal 2 Mei 2023 hingga 3 Juni 2023. Pada penelitian ini, penulis menetapkan nilai minimum *support* sebesar 5% dengan mempertimbangkan data penjualan di Surya Pethsop yang cukup bervariasi karena semakin tinggi nilai *minimum support* dan *minimum confidence* maka akan semakin sedikit kombinasi *rule* asosiasi yang dihasilkan. Selanjutnya, penulis menetapkan nilai Minimum confidence sebesar 30% dengan mempertimbangkan bahwa confidence pada dasarnya berhubungan dengan confidence 2 atau lebih item. Nilai kombinasi yang dicari adalah nilai kombinasi yang memiliki nilai *confidence* lebih besar dari nilai yang telah ditentukan. Jika nilainya kurang dari 30%, itu menunjukkan bahwa ada hubungan antara itemset yang lebih besar yang tidak berhubungan. Pengujian dilakukan pada model untuk mengetahui seberapa baik kinerjanya dalam menghasilkan *rule* yang sah. Pengujian ini dilakukan dengan melihat nilai *lift* yang terbentuk dari 5 aturan asosiasi. Dalam pembentukan aturan asosiasi ini, tidak melibatkan penyeleksian nilai minimum support, sehingga kombinasi aturan dengan nilai support paling rendah dapat diamati nilai liftnya. Dari 5 aturan ini, 4 aturan menghasilkan nilai lift lebih dari 1, dan 1 aturan asosiasi memiliki nilai lift 0.9. Hasil pengujian data transaksi Surya Petshop yang menggunakan sistem yang telah dibangun dapat ditunjukkan pada Gambar 4 dibawah ini:

Association Rule				
No	Rule	Support	Confidence	Lift Ratio
1	Jika konsumen membeli <i>excel hijau</i> maka ia akan membeli <i>excel ungu</i>	20/311 = 6.43%	20/58 = 34.48%	1.92
2	Jika konsumen membeli <i>excel ungu</i> maka ia akan membeli <i>excel hijau</i>	20/311 = 6.43%	20/56 = 35.71%	1.92
3	Jika konsumen membeli <i>excel hijau</i> maka ia akan membeli <i>life cat</i>	18/311 = 5.79%	18/58 = 31.03%	1.16
4	Jika konsumen membeli <i>maxi</i> maka ia akan membeli <i>bolt</i>	22/311 = 7.07%	22/62 = 35.48%	1.13
5	Jika konsumen membeli <i>life cat</i> maka ia akan membeli <i>bolt</i>	26/311 = 8.36%	26/83 = 31.33%	0.99

Gambar 4. Hasil Pengujian Data Transaksi

4.1.2 Pengujian Probabilitas

Pada langkah pengujian probabilitas yang didasarkan pada rule ini, tujuan pertama adalah untuk menguji ketepatan nilai berdasarkan aturan yang telah ditetapkan, setiap aturan yang ditemukan kemudian akan dikalikan dengan jumlah data yang tersedia. Pengujian probabilitas rule dapat ditunjukkan pada Gambar 5 dibawah ini:



Gambar 5. Pengujian Probabilitas berdasarkan *rule*

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut: Sistem yang telah dibuat memiliki kemampuan untuk melakukan perhitungan asosiasi pada data penjualan Surya Petshop sehingga hasil yang didapatkan sesuai yang diharapkan, yaitu mengidentifikasi pola belanja konsumen dan membantu untuk strategi penjualan berikutnya berdasarkan hasil dari peraturan asosiasi. Dan pada proses pengujian terhadap 311 total data transaksi dengan *Minimum support* 5% dan *Minimum confidence* 30% didapatkan 5 *Rule* dengan nilai pengujian *Lift Ratio* diatas 0.9 (valid). Dari hasil pengujian digunakan sebagai dasar untuk untuk merekomendasikan beberapa produk yang banyak diminati dan produk yang dibeli konsumen secara bersamaan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saputra, A. S., & Oktavia, P. (2023). Penerapan Data mining Untuk Menganalisis Penjualan Barang Dengan Menggunakan Metode Apriori Pada Foodmart Supermarket Semarang. OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains, 2(02), 520-530.
- [2] Herasmus, H. (2017). Analisa Customer Service System Menggunakan Metode Data mining Dengan Algoritme FP-Growth (Studi Kasus di PT Batamindo Investment Cakrawala). Jurnal Teknik Ibnu Sina (JT-IBSI), 2(2), 31-43.
- [3] Nurmawanti, W. P., Sastriana, H. M., Rahim, A., Gazali, M., Hirzi, R. H., Ramdani, Z., & Malthuf, M. (2021). Market Basket Analysis with apriori algorithm and Frequent Pattern growth (FP-Growth) on outdoor product sales data. International Journal of Educational Research and Social Sciences (IJERSC), 2(1), 132-139.
- [4] Ardianto, A., & Fitriana, D. (2019). Penerapan Algoritme FP-Growth Rekomendasi Trend Penjualan ATK Pada CV. Fajar Sukses Abadi. InComTech: Jurnal Telekomunikasi dan Komputer, 9(1), 49-60.
- [5] Harahap, S. Z., & Nastuti, A. (2019). Teknik Data Mining Untuk Penentuan Paket Hemat Sembako Dan Kebutuhan Harian Dengan Menggunakan Algoritme Fp-Growth (Studi Kasus Di Ulfamart Lubuk Alung). Informatika, 7(3), 111-119.
- [6] Ardianto, M. Y., Adinugroho, S., & Indriati, I. (2021). Penentuan Tata Letak Produk menggunakan Algoritme FP-Growth pada Toko ATK. Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, 5(9), 3826-3832.
- [7] Firmansyah, F. (2021). Market Basket Analysis for Books Sales Promotion using FP Growth Algorithm, Case Study: Gramedia Matraman Jakarta. Journal of Informatics and Telecommunication Engineering, 4(2), 383-392.
- [8] Hakim, M. J., & Akbar, Y. (2018). Market Basket Analysis Menggunakan Algoritme Apriori Berbasis Bahasa R (Studi Kasus Transretail Indonesia). CKI ON SPOT, 11(2).
- [9] Winarti, D., Revita, E., & Yandani, E. (2021). Penerapan Data mining untuk Analisa Tingkat Kriminalitas Dengan Algoritme Association Rule Metode FP-Growth. Simtika, 4(3), 8-22.
- [10] Fauzy, M., & Asror, I. (2016). Penerapan metode association rule menggunakan algoritme apriori pada simulasi prediksi hujan wilayah kota bandung. Jurnal Ilmiah Teknologi Infomasi Terapan, 2(3).
- [11] Kurniawan, S., Gata, W., & Wiyana, H. (2018). Analisis Algoritme FP-Growth Untuk Rekomendasi Produk Pada Data Retail Penjualan Produk Kosmetik (Studi Kasus: MT Shop Kelapa Gading). In Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi (SENTIKA) (pp. 61-69).