

ANALISIS POLA TRANSAKSI PEMBELIAN MAKANAN DAN MINUMAN MENGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH

Muhammad Fathur Rezki Junaedi ¹, Martanto ², Umi Hayati ³

^{1,3} Teknik Informatika, ² Manajemen Informatika, STMIK IKMI Cirebon
Jalan Perjuangan No. 10B, Karyamulya, Kota Cirebon, Indonesia
fathurputol@gmail.com

ABSTRAK

Pada era digital saat ini, industri makanan dan minuman mengalami perkembangan yang pesat. Industri *food retail*, yang mencakup restoran, kafe, dan toko makanan, menghadapi persaingan yang semakin ketat. Untuk bersaing dengan efektif dan memahami preferensi pelanggan, penting untuk menganalisis pola transaksi pembelian makanan dan minuman. Penelitian ini bertujuan untuk analisis pola transaksi pembelian makanan dan minuman *café* Babeh House Blend. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transaksi pembelian yang diperoleh dari *café* Babeh House Blend selama 1 Bulan dari tanggal 1 Juli 2023 hingga 31 Juli 2023 yang mempunyai 5650 data dan 7 atribut. Atribut yang terdapat pada data meliputi nomor transaksi, waktu, dan produk yang dibeli oleh pelanggan dll. Pada penelitian ini menggunakan pendekatan data mining asosiasi dengan algoritma FP-Growth untuk memahami pola transaksi pembelian pelanggan dengan tahap yaitu pengumpulan data, selection, preprocessing, transformation, data mining, evaluation. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan 14 aturan asosiasi yang terbentuk menggunakan nilai minimum *Support* = 0.05, nilai minimum *Confidence* = 0.1, dan nilai minimum *Lift* = 1.0, dengan 66 produk pembentuk. Aturan asosiasi yang terbentuk menggunakan algoritma FP Growth dapat membantu dalam upaya tindakan promosi yang lebih efektif dengan memahami pola pembelian pada makanan dan minuman.

Kata Kunci : Asosiasi, FP-Growth, Industri Food Retail, Support, Confidence, Lift

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi industri telah mengalami pertumbuhan pesat dan signifikan dalam peradaban manusia. Penggunaan teknologi informasi dalam sektor pendidikan kini menjadi hal yang umum. Ini melibatkan penyediaan komputer dan jaringan yang menghubungkan rumah siswa dengan kelas, guru, dan administrator sekolah. Semua ini terintegrasi dengan internet, dan guru-guru mendapatkan pelatihan untuk menggunakan komputer pribadi. [1]. Dalam konteks pertumbuhan data yang semakin besar, teknologi Pertambangan Data menjadi penting dalam mengolah dan menganalisis volume data yang besar dengan efisien. Bisnis usaha food and beverage, salah satunya kafe, memerlukan suatu strategi penjualan agar dapat menarik pelanggan dan mempertahankan usahanya [2].

Babeh House Blend merupakan salah satu kafe yang terdapat di Kota Cirebon dengan tempat yang strategis yaitu di tengah kota yang sering dikunjungi oleh pelanggan. Selama ini pada *Café* Babeh House Blend, data transaksi penjualan hanya dimanfaatkan sebagai pembuatan laporan keuangan. Seiring berjalannya waktu teknologi menjadi suatu tantangan guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi suatu usaha, dengan adanya teknologi pada bidang data dapat membantu kebutuhan manusia salah satunya *data mining*.

Data mining adalah proses ekstraksi informasi yang berharga dan berarti dari dataset yang besar dan kompleks. *Data mining* adalah metode yang

diterapkan untuk mengolah dan menganalisis data (kurnia). Dalam konteks *Cafe*, data mining digunakan untuk menggali wawasan bisnis dari data transaksi pembelian, seperti pola pembelian, asosiasi menu, dan preferensi konsumen. Dengan memanfaatkan teknik data mining seperti algoritma FP-Growth, pemilik *Cafe* dapat mengoptimalkan operasi bisnis, meningkatkan kepuasan konsumen, dan mengambil keputusan yang lebih baik berdasarkan informasi yang ditemukan dari data [3].

Penelitian dengan judul “Analisa Pola Transaksi Pembelian Konsumen Pada Toko Ritel Kesehatan Menggunakan Algoritma FP-Growth” yang dilakukan menjelaskan bahwa Algoritma FP-Growth dapat membantu strategi penjualan *cross-selling* lebih mudah dan efisien dengan memberi informasi pola pembelian produk konsumen secara detail dengan besaran tingkat peluang keberhasilan [4].

Teknik data mining dapat membantu dalam pengolahan analisis data dengan jumlah yang besar. Metode asosiasi berfungsi menganalisis kasus permasalahan yang terjadi seperti halnya dalam transaksi pembelian produk. Dalam metode asosiasi umumnya menggunakan algoritma *FP-Growth*, karena dapat membantu memahami pola transaksi pelanggan. Dengan hasil *literature* yang dilakukan penulis, diharapkan dapat memberikan gambaran terhadap penelitian yang dilakukan oleh penulis.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan solusi berbasis teknologi informasi untuk memahami penerapan algoritma *FP-Growth* dalam menganalisis data pola penjualan di *Cafe* Babeh House Blend.

Untuk mendapatkan pola itemset yang paling signifikan dari pelanggan *Café Babeh House Blend* dengan nilai evaluasi yang ditentukan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Market Basket Analysis

Market Basket Analysis merupakan salah satu metode atau teknik yang sering digunakan dan paling bermanfaat untuk lingkungan marketing. Tujuan dari *Market Basket Analysis* ini adalah untuk menentukan produk manakah yang pelanggan beli dalam waktu bersamaan, dimana nama dari metode ini diambil dari kebiasaan pelanggan menaruh barang mereka ke keranjang atau kedalam daftar belanja. Dengan mengetahui produk manakah yang dibeli secara bersamaan akan dapat sangat membantu pedagang membantu suatu keputusan atas produk tersebut [5].

2.2. Data Mining

Data Mining merupakan teknik ekstraksi data menggunakan perhitungan statistika, matematika, ataupun teknologi Artificial Intelligence (AI) yang bertujuan untuk menguraikan informasi tersembunyi pada kumpulan data yang besar [6]. *Data Mining* adalah langkah analisis terhadap proses penemuan pengetahuan didalam basis data atau Knowledge Discovery in Database yang disingkat KDD [7].

2.3. Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth)

FP-Growth adalah cara untuk menggambarkan pola pembelian konsumen dan item yang sering muncul secara bersamaan terutama yaitu item yang sering dibeli oleh konsumen sehingga dapat dianalisis data dengan menentukan pola asosiasi [4]. FP-Growth adalah satu diantara algoritma yang dapat digunakan dalam proses data mining asosiasi. Digunakan untuk menemukan items yang sering muncul (frequent itemset) dalam kumpulan data dengan menentukan nilai minimum *support* [8]. Dalam metode FP-Growth, terdapat tiga tahapan utama: Pembentukan Pola Kondisional (Conditional Pattern Base): Pada tahap ini, tercipta path dan pola sufix yang berasal dari FP-Tree yang telah terbentuk dari data transaksi. Pembentukan FP-Tree Kondisional: Nilai dukungan (support) dari setiap item pada tahap sebelumnya diakumulasikan. Item-item yang memiliki nilai support lebih besar atau sama dengan nilai minimum support akan dihasilkan. Pencarian Frequent Itemset: Jika pada tahap sebelumnya hanya terdapat satu lintasan tunggal, pola yang sering muncul bisa diperoleh dari kombinasi item-item tersebut. Namun, jika terdapat lebih dari satu lintasan, proses pembentukan dilakukan secara rekursif untuk mencari frequent itemset..

2.4. Association Rule

Association rule merupakan metode data mining yang dipakai dalam menemukan aturan asosiasi antara itemset yang memiliki arti. Analisis asosiasi

dikenal juga sebagai salah satu teknik data mining yang menjadi dasar dari salah satu teknologi data lainnya lainnya. Ada tiga aturan pengukuran yang digunakan dalam association rule antara lain *Support*, *Confidence*, *Lift ratio* [9].

2.5. Python

Python merupakan bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dibuat oleh Guido Van Rossum dan dirilis pada tahun 1991. *Python* dipilih sebagai penelitian karena *python* memiliki penulisan sintaksis yang mudah selain itu *python* juga memiliki *library* yang lengkap dan memiliki dukungan komunitas yang kuat karena *python* bersifat *open source* [10].

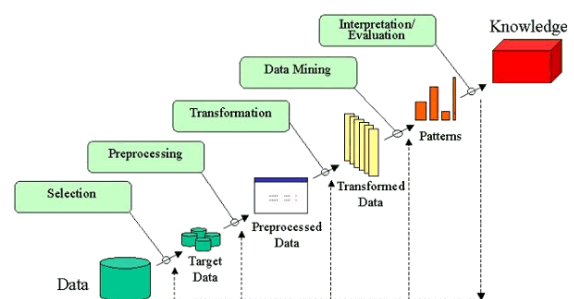
2.6. Penelitian Terdahulu

Pada penelitian berjudul “Komparasi Metode Apriori dan FP-Growth Data Mining Untuk Mengetahui Pola Penjualan” menjelaskan salah satu tantangan yang dihadapi oleh toko parfum corner dalam mengelola data penjualan di marketplace Shopee adalah akumulasi data yang terjadi di dalam database. Meskipun toko mengalami kendala dalam mengetahui data penjualan produk terlaris dan mencari cara untuk meningkatkan jumlah penjualan produk parfum di masa depan, tetapi potensi pemecahan masalah terdapat dalam pemanfaatan tumpukan data tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola penjualan produk terlaris dan merancang strategi untuk meningkatkan volume penjualan produk parfum, sehingga toko dapat terus bertahan dan berkembang secara optimal dengan membandingkan kedua algoritma antara apriori dan FP-Growth mencari hasil aturan evaluasi yang terbaik [11].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode FP-Growth untuk proses analisis pola pembelian produk di Cafe Babeh House Blend



Gambar 1. Metode Penelitian

Gambar 1 merupakan visualisasi metode penelitian yang dimulai dari studi permasalahan, pengumpulan data, pemilihan data, analisis data mining, interpretasi dan kesimpulan, serta validasi dan reliabilitas.

Tabel 1. Metode penelitian

Tahapan	Aktivitas	[2]Deskripsi Aktivitas
1.	Prieliminari Study	Identifikasi Masalah Penelitian
2.	Literature Review	Analisis metode asosiasi dengan algoritma FP-Growth.
	Analisis data mining menggunakan teknik KDD.	Mencari dan menganalisis jurnal atau paper yang berkaitan dengan analisis data mining menggunakan teknik KDD.
3.	Analytics Data	Pengumpulan data
	Selection	Pemilihan data (data target) yang akan menjadi sampel untuk proses selanjutnya.
	Pre-processing	Melakukan pembersihan, pengorganisasian, dan eliminasi data yang tidak valid atau kosong
	Transformation	Mengubah representasi data untuk mempermudah dan memperbaiki agar sesuai dengan Teknik data mining yang akan dipergunakan
	Data Mining	Kegiatan pengembangan model untuk mencari pola dari data yang diberikan
	Evaluation	Mencari support, confidence, dan lift serta membentuk aturan asosiasi

Tabel 1 merupakan penjelasan detail mengenai kegiatan dari setiap tahapan-tahapan metode penelitian beserta capaian indikatornya.

3.2. Sumber Data

Pada penelitian ini data yang digunakan merupakan sumber data sekunder dimana data didapatkan langsung dari sumber yang relevan terkait penelitian yang dilakukan. Data diperoleh dari basis data penjualan Café Babeh House Blend. Dengan diambilnya dari basis data Café Babeh House Blend dipastikan data dengan realibilitas dan validitas yang dapat dipercaya, sehingga memudahkan peneliti dalam melakukan penelitian terkait pola pembelian pelanggan.

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi pada penelitian ini mencakup 1863 transaksi pembelian oleh pengunjung dengan pengambilan teknik sampling jenuh dihasilkan sebanyak 1863 yang menghasilkan 5650 data. Data ini diperoleh selama periode satu bulan, mulai dari tanggal 1 Juli 2023 hingga 31 Juli 2023. Data tersebut berisikan informasi yang akurat terkait atribut yang diperlukan untuk penelitian yaitu nomor transaksi, waktu dan produk yang dibeli.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Peneliti memperoleh data dengan melakukan survei langsung ke tempat dimana sumber data diperoleh. Teknik ini dilakukan karena data bersifat sekunder yang artinya peneliti memperoleh dari suatu sumber yang relevan terkait dengan penelitian yang akan dilakukan. Saat survei dilakukan peneliti melakukan kepastian data bersifat asli tanpa adanya pengaruh informasi dari eksternal.

3.5. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini, teknik analisis data menggunakan algoritma FP-Growth dengan metode asosiasi. Berikut penjelasa mengenai algoritma FP-Growth dan Association rule

3.5.1. Algoritma Frequent Pattern Growth (FP-Growth)

FP-Growth adalah cara untuk menggambarkan pola pembelian konsumen dan item yang sering muncul secara bersamaan terutama yaitu item yang sering dibeli oleh konsumen sehingga dapat dianalisis data dengan menentukan pola asosiasi [4].FP-Growth adalah satu diantara algoritma yang dapat digunakan dalam proses data mining asosiasi. metode FP-Growth dibagi menjadi 3 tahapan yaitu Tahap pembangkitan *conditional pattern base*, Tahap pembangkitan *conditional FP-Tree*, Tahap pencarian *frequent itemset*.

3.5.2. Association Rule

Association rule merupakan metode data mining yang dipakai dalam menemukan aturan asosiasi antara itemset yang memiliki arti. Analisis asosiasi dikenal juga sebagai salah satu teknik data mining yang menjadi dasar dari salah satu teknologi data lainnya lainnya. *Support* dalam *association rule* merupakan ukuran yang menunjukkan sering munculnya suatu item dalam semua transaksi. Untuk mencari nilai *support*, dapat menggunakan rumus 1 dan rumus 2 sebagai berikut [9]:

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

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

3.5.3. Confidence

Confidence adalah suatu pengukuran yang memperlihatkan hubungan antara dua item pada kondisi tertentu. Adapun rumus 3 untuk menghitung *confidence* adalah [9]:

$$\text{Confidence}(A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah Transaksi yang mengandung } A} \times (3)$$

3.5.4. Lift ratio

Lift ratio adalah suatu pengukuran yang memiliki tujuan untuk mengetahui seberapa kuat aturan asosiasi yang terbentuk. Nilai *lift ratio* dipakai sebagai penentu apakah aturan asosiasi valid atau

tidak valid [9]. Menurut [12] rumus 4 untuk menghitung *lift ratio* sebagai berikut:

$$Lift(A \rightarrow B) = \frac{Confidence(A \rightarrow B)}{support B} \quad (4)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Selection

Data selection merupakan langkah awal dalam proses *knowledge discovery in database*, di mana dataset yang dipilih disesuaikan dengan maksud dari

penelitian tersebut. Pada tahap ini, pemilihan data yang sesuai dengan metode asosiasi menggunakan model algoritma *FP-Growth*. Adapun tahapan analisa data adalah sebagai berikut: Data yang digunakan dalam proses data mining memiliki atribut “Sales Number, Sales In Date, Sales In Time, Product Name”. Atribut akan mempengaruhi proses data mining serta dapat mengurangi informasi yang tidak relevan atau noise, sehingga mempermudah interpretasi hasil dan pengambilan keputusan.

Tabel 2. hasil atribut data

Sales Number	Bill Number	Sales In Date	Sales In Time	Sales Out Date	Sales Out Time	Product Name
SBHB168818502068	202307010001	01/07/2023	11:17:00	01/07/2023	11:17:50	Kopi Susu Babeh
SBHB168818502068	202307010001	01/07/2023	11:17:00	01/07/2023	11:17:50	Mix Plater
SBHB168818502068	202307010001	01/07/2023	11:17:00	01/07/2023	11:17:50	Nasi Goreng Babeh
SBHB168818502068	202307010001	01/07/2023	11:17:00	01/07/2023	11:17:50	Lychee Tea
SBHB168818502068	202307010001	01/07/2023	11:17:00	01/07/2023	11:17:50	Kamir
SBHB168818502068	202307010001	01/07/2023	11:17:00	01/07/2023	11:17:50	Mocha
SBHB168818502068	202307010001	01/07/2023	11:17:00	01/07/2023	11:17:50	Kopi Susu Babeh
SBHB168818656049	202307010002	01/07/2023	11:42:40	01/07/2023	11:43:12	Kopi Susu Sanger
...		...	...	...	...	...
SBHB169081556457	202307310063	31/07/2023	21:59:24	31/07/2023	21:59:35	Kopi Susu Babeh

Menentukan tipe dari setiap atribut dataset yang akan diolah yaitu sebagai berikut:

Tabel 3. Atribut data

No	Atribut	tipe
1	Sales Number	Sales Number
2	Bill Number	Bill Number
3	Sales In Date	Sales In Date
4	Sales In Time	Sales In Time
5	Sales Out Date	Sales Out Date
6	Sales Out Time	Sales Out Time
7	Product Name	Product Name

Atribut “Sales Number” dan “Product Name” yaitu string karena terdapat huruf, pada atribut “Sales In Date” dan “Sales In Time” memiliki tipe date time karena menunjukkan waktu.

4.2. Preprocessing

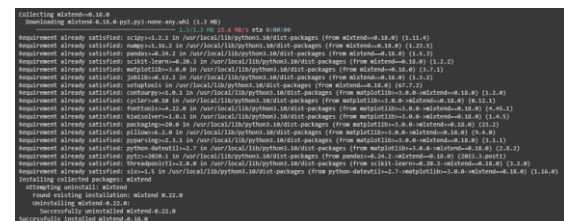
Tahap preprocessing memiliki tujuan untuk melakukan pembersihan, pengorganisasian, dan eliminasi data yang tidak valid atau kosong, sehingga dataset dapat disiapkan untuk digunakan dalam proses data mining. Dengan adanya preprocessing hasil data mining lebih akurat dan bermakna dalam menggunakan Google Colab dengan bahasa pemrograman Python. Langkah-langkah preprocessing diantaranya adalah:

4.2.1. Install dan Import Library

```
!pip install mlxtend==0.18.0
```

Gambar 2. Install mlxtend

Kodingan `!pip install mlxtend==0.18.0` merupakan perintah instalasi untuk mengunduh dan menginstal pustaka Python yang disebut *mlxtend* dengan versi tertentu, yaitu versi 0.18.0



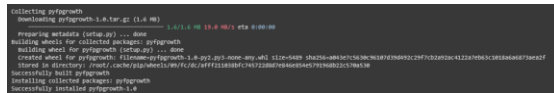
Gambar 3. Berhasil Install mlxtend 0.18.0

Output yang diperoleh dari kodingan gambar 3 menunjukkan berhasil menginstall pustaka *python* atau *mlxtend*.

```
!pip install pyfpgrowth
```

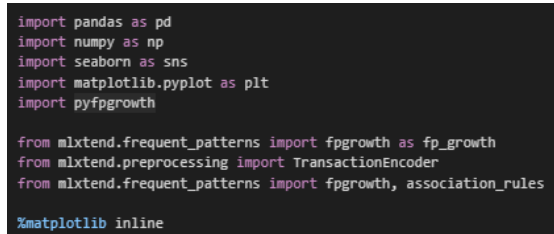
Gambar 4. Install pyfpgrowth

Kodingan `!pip install pyfpgrowth` merupakan perintah untuk menginstall paket pada *python* yang menyediakan implementasi algoritma *FP-Growth* menunjukkan berhasil menginstall paket *python* dengan algoritma *FP-Growth*.



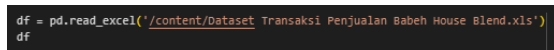
Gambar 5. Berhasil install pyfpgrowth

Output yang diperoleh dari kodingan gambar 5 menunjukkan berhasil menginstall paket *python* dengan algoritma FP-Growth



Gambar 6. Import Library

Pada tahap ini kita menggunakan sejumlah pustaka *Python* yang umum digunakan untuk analisis data dan pertambahan aturan asosiasi. *Pandas* digunakan untuk manipulasi dan analisis data, *numpy* untuk operasi numerik, *seaborn* dan *matplotlib.pyplot* untuk visualisasi data, serta *pyfpgrowth* dan *fp_growth* dari *mlxtend* untuk mengimplementasikan algoritma FP-Growth. *TransactionEncoder* dari *mlxtend.preprocessing* digunakan untuk mengubah data transaksi menjadi format yang diperlukan.



Gambar 7. Import Dataset

Fungsi kodingan `pd.read_excel('/content/Dataset Transaksi Penjualan Babeh House Blend.xls')` untuk mengimpor data dari file excel yang terletak pada path `'/content/Dataset Transaksi Penjualan Babeh House Blend.xls'`.

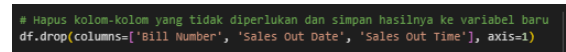
	Sales Number	Bill Number	Sales In Date	Sales In Time	Sales Out Date	Sales Out Time	Product Name
0	SBHB168818502068	BHB202307010001	2023-07-01	11:17:00	2023-07-01	11:17:50	Kopi Susu Babeh
1	SBHB168818502068	BHB202307010001	2023-07-01	11:17:00	2023-07-01	11:17:50	Mix Plater
2	SBHB168818502068	BHB202307010001	2023-07-01	11:17:00	2023-07-01	11:17:50	Nasi Goreng Babeh
3	SBHB168818502068	BHB202307010001	2023-07-01	11:17:00	2023-07-01	11:17:50	Lychee Tea
4	SBHB168818502068	BHB202307010001	2023-07-01	11:17:00	2023-07-01	11:17:50	Kamir
...	...	...	...	...	...	...	...
5642	SBHB169081556457	BHB202307310063	2023-07-31	21:59:24	2023-07-31	21:59:35	Kopi Susu Babeh

Gambar 8. Hasil Impor Dataset

Dari kodingan gambar 8 didapat *dataset* dengan 5660 baris dengan 7 kolom. Data ini yang akan diolah dengan metode asosiasi menggunakan algoritma FP-Growth.

4.2.2. Fungsi Drop

Dengan menggunakan fungsi *drop* kita dapat menghapus kolom maupun baris yang tidak diperlukan untuk proses *data mining*.



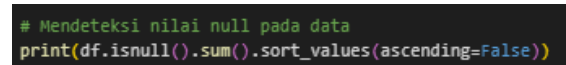
Gambar 9. Hapus Kolom

Menghapus atribut yang tidak diperlukan yaitu 'Bill Number', 'Sales Out Date', dan 'Sales Out Time' untuk proses data mining dengan menggunakan kodingan `df.drop(columns=['Bill Number', 'Sales Out Date', 'Sales Out Time'], axis=1)`.

Tabel 4. Hasil Penghapusan Kolom yang tidak diperlukan

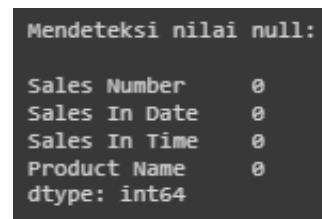
Sales Number	Sales In Date	Sales In Time	Product Name
SBHB168818502068	01/07/2023	11:17:00	Kopi Susu Babeh
SBHB168818502068	01/07/2023	11:17:00	Mix Plater
SBHB168818502068	01/07/2023	11:17:00	Nasi Goreng Babeh
SBHB168818502068	01/07/2023	11:17:00	Lychee Tea
SBHB168818502068	01/07/2023	11:17:00	Kamir
SBHB168818502068	01/07/2023	11:17:00	Mocha
SBHB168818502068	01/07/2023	11:17:00	Kopi Susu Babeh
SBHB168818656049	01/07/2023	11:42:40	Kopi Susu Sanger
...	...	...	...
SBHB169081556457	31/07/2023	21:59:24	Kopi Susu Babeh

4.2.3. Mendeteksi null pada data



Gambar 10. Mendeteksi null pada data

Mendeteksi nilai null atau kosong pada data menggunakan `print(df.isnull().sum().sort_values(ascending=False))` didapat hasil sebagai berikut



Gambar 11. Hasil deteksi null pada data

Dengan mendeteksi nilai null bertujuan untuk membersihkan data dan memastikan bahwa data yang digunakan dalam analisis atau pemodelan tidak mengandung ketidakpastian atau distorsi akibat nilai yang hilang.

4.2.4. Mendeteksi jumlah produk

```
print('Unique Items: ', df['Product Name'].nunique())
print('\n', df['Product Name'].unique())
```

Gambar 12. Mendeteksi jumlah produk

`df['Product Name'].nunique()`: Ini menghitung jumlah nilai unik dalam kolom 'Product Name'. Fungsi `nunique()` mengembalikan jumlah nilai unik dalam suatu seri (kolom DataFrame). Dalam konteks ini, hasilnya akan mencetak jumlah nilai unik yang ada dalam kolom 'Product Name'.

```
Unique Items: 66
['Kopi Susu Babeh' 'Mix Plater' 'Nasi Goreng Babeh' 'Lychee Tea' 'Kamir'
'Mocha' 'Kopi Susu Sanger' 'Bakwan' 'Just French' 'Mix Dimsum' 'Japanese'
'Tea Berry' 'Vso' 'Choco Hazelnut' 'Chicken Teriyaki' 'Strawberry Tea'
'Lychee Yakult' 'Lemon Tea' 'Tahu Bangsawan' 'Nasi Goreng Seafood'
'Guess Me What' 'Mie Goreng Babeh' 'Matcha' 'Almond Croissant'
'Chicken Wings' 'Chocolate' 'Cream n Cookies' 'Pisang Goreng'
'Krupuk Adus' 'Chicken Blackpepper' 'Latte' 'Pasta Lasagna'
'Strawberry Yakult' 'Banana Smooth' 'Avocado Seesalt'
'Chicken Parmagiana' 'Americano' 'Beef Matah' 'Onion Rings'
'Mie Rebus Babeh' 'Black Peach' 'Beef Blackpepper' 'Rum Regal'
'Chicken Kungpao' 'Strawberry Mojito' 'Chicken Sweet n Sour'
'Chicken Matah' 'Chicken Nugget' 'Beef Teriyaki' 'Cappuccino'
'Coffee Praline' 'Vietnam Drip' 'Espresso' 'Breezing Choco'
'Peach Yakult' 'Blue Yakult' 'Litchi Rosca' 'Black Ink' 'Macchiato'
'Tubruk' 'Peach Tea' 'Penne Gratin' 'Butter Croissant' 'Cereal n Cacao'
'Choco Croissant' 'Bluephoria']
```

Bambar 13. Jumlah Produk

Pada hasil kodingan gambar 4.4 dihasilkan jumlah produk sebanyak 66 yang akan diolah lebih lanjut untuk proses *data mining* dan mencari kombinasi pola hubungan produknya paling sering muncul

4.3. Transformation

Transformasi Data dalam konteks *Knowledge Discovery in Database (KDD)* mengacu pada langkah-langkah atau proses untuk mengubah format atau struktur data sehingga dapat lebih baik mendukung analisis atau pembuatan model. Tujuan transformasi data adalah untuk meningkatkan kualitas dan kesesuaian data dengan kebutuhan analisis atau model yang akan diaplikasikan. Adapun tahapan pada transformasi diantaranya:

1. Merubah representasi data dari satu format (nomor penjualan) menjadi format lain (list produk).

```
transaction_list = []

# For loop untuk membuat daftar transaksi unik di seluruh dataset:
for i in df['Sales Number'].unique():
    tlist = list(set(df[df['Sales Number']==i]['Product Name']))
    if len(tlist)>0:
        transaction_list.append(tlist)
print(len(transaction_list))
```

Gambar 14. Merubah representasi data

Fungsi ini mengubah nomor penjualan menjadi daftar produk untuk setiap transaksi. Setiap elemen dalam daftar produk mewakili barang yang terjual dalam sebuah transaksi. Proses ini menghasilkan representasi data dalam format transaksi yang digunakan dalam analisis asosiasi untuk menemukan pola pembelian.

Jumlah Transaksi
1863

Gambar 15. jumlah transaksi

Hasil dari transformasi data adalah mengubah 5650 entri data menjadi 1863 transaksi. Transformasi ini melibatkan pencocokan nomor penjualan dengan daftar produk terkait dalam setiap transaksi. Dengan kata lain, setiap transaksi sekarang menggambarkan kumpulan produk yang unik yang dibeli bersama-sama pada setiap nomor penjualan.

4.4. Data Mining

Pada tahap ini mengidentifikasi item atau atribut yang cenderung muncul bersamaan atau terkait satu sama lain dalam suatu transaksi. Ada beberapa tahapan dalam *data mining* diantaranya

4.4.1. Pattern Mining

Dalam tahap ini, untuk menemukan pola-pola yang sering muncul (*frequent itemsets*) dalam dataset. *Frequent itemsets* adalah kumpulan item yang sering muncul bersama dalam transaksi. Pada khususnya, FP-Growth (*Frequent Pattern Growth*) adalah salah satu algoritma yang efisien untuk menemukan *frequent itemsets*.

```
# Pattern Mining
frequent_itemsets = fp_growth(df2, min_support=0.05, use_colnames=True)
```

Gambar 16. Pattern Mining

Pada fungsi `frequent_itemsets = fp_growth(df2, min_support=0.05, use_colnames=True)` menghasilkan minimal support 0,05

4.4.2. Association Rules Mining

Pada tahap ini, untuk mengidentifikasi aturan yang memiliki tingkat kepercayaan (*confidence*) di atas ambang batas tertentu dan tingkat kenaikan (*lift*) minimal 1.0.

```
# Association rules
rules = association_rules(frequent_itemsets, metric='confidence', min_threshold=0.1)
rules = rules[rules['lift'] > 1.0]
```

Gambar 17. Association Rules Mining

Dengan *confidence* (tingkat kepercayaan) ambang batas pada 0,1 dapat menentukan pola yang lebih intens dan tingkat kenaikan (*lift*) minimal 1.0 dapat menunjukkan validasi dari pola hubungan makanan dan minuman.

4.5. Evaluation

Pada tahap evaluasi Association Rules Mining, dilakukan analisis dan penilaian terhadap kualitas serta relevansi aturan asosiasi yang dihasilkan dari proses data mining. Evaluasi ini mempertimbangkan metrik kunci seperti support, confidence, dan lift. Hasil evaluasi aturan asosiasi

ditampilkan dalam Tabel 4.6 dengan parameter minimal support 0,05, confidence di atas 0,1, dan minimal lift lebih besar dari 1,0. Ditemukan 14 aturan asosiasi yang memberikan wawasan tentang pola pembelian pada dataset transaksi penjualan Babeh House Blend. Contoh aturan asosiasi antara lain: Nasi Goreng Babeh dan Kopi Susu Babeh memiliki confidence sebesar 0.65 dan lift sebesar 1.68. Pisang Goreng dan Kopi Susu Babeh memiliki confidence sebesar 0.70 dan lift sebesar 1.81. Krupuk Adus dan Lemon Tea memiliki lift lebih dari 2.97. Evaluasi ini membantu memastikan bahwa aturan asosiasi yang dihasilkan relevan serta memiliki nilai dan keandalan yang sesuai dengan kebutuhan bisnis atau tujuan analisis.

Tabel 5. Hasil aturan asosiasi

No	antecedents	consequents	Support	confidence	lift
1	(Nasi Goreng Babeh)	(Kopi Susu Babeh)	0.160408	0.651416	1.679446
2	(Kopi Susu Babeh)	(Nasi Goreng Babeh)	0.160408	0.413555	1.679446
3	(Pisang Goreng)	(Kopi Susu Babeh)	0.101395	0.702602	1.811412
4	(Kopi Susu Babeh)	(Pisang Goreng)	0.101395	0.261411	1.811412
5	(Krupuk Adus)	(Kopi Susu Babeh)	0.085837	0.440771	1.136373
6	(Kopi Susu Babeh)	(Krupuk Adus)	0.085837	0.221300	1.136373
7	(Krupuk Adus)	(Pisang Goreng)	0.071352	0.366391	2.538859
8	(Pisang Goreng)	(Krupuk Adus)	0.071352	0.494424	2.538859
9	(Krupuk Adus)	(Lemon Tea)	0.068133	0.349862	2.977823
10	(Lemon Tea)	(Krupuk Adus)	0.068133	0.579909	2.977823
11	(Krupuk Adus)	(Lychee Yakult)	0.062768	0.322314	3.247532
12	(Lychee Yakult)	(Krupuk Adus)	0.062768	0.632432	3.247532
13	(Tahu Bangsawan)	(Kopi Susu Babeh)	0.050966	0.510753	1.316795
14	(Kopi Susu Babeh)	(Tahu Bangsawan)	0.050966	0.131397	1.316795

Dalam Tabel 4 terdapat 14 aturan asosiasi yang relevan dalam dataset transaksi Café Babeh House Blend. Aturan-aturan ini mencerminkan hubungan antar-item atau produk yang sering dibeli secara bersamaan dalam transaksi pelanggan. Beberapa contoh aturan tersebut adalah: Nasi Goreng Babeh dan Kopi Susu Babeh memiliki support sebesar 0.16, confidence sebesar 0.64, dan lift sebesar 1.67. Pisang Goreng dan Kopi Susu Babeh memiliki support sebesar 0.10, confidence sebesar 0.70, dan lift sebesar 1.81. Krupuk Adus dan Lemon Tea memiliki support sebesar 0.07, confidence sebesar 0.35, dan lift sebesar 2.97. Aturan-aturan ini memberikan wawasan yang berharga tentang pola pembelian dan hubungan antar-produk yang signifikan dalam transaksi pelanggan di Café Babeh House Blend.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan 14 aturan asosiasi dengan menggunakan parameter minimum support = 0,05, minimum confidence = 0,1 dan minimum lift = 1,0 dengan 66 produk pembentuk. Semakin tinggi nilai support dan confidence maka akan semakin kuat hubungan antar barang, serta semua aturan asosiasi yang terbentuk bernilai lift lebih dari 1 maka dianggap valid dan dapat diterapkan. Penggunaan algoritma FP-Growth dalam analisis

4.6. Pembahasan

Penelitian ini menggunakan dataset transaksi penjualan di Café Babeh House Blend sebanyak 5650 data dengan rentang waktu dari 1 Juli hingga 31 Juli 2023 untuk dianalisis menggunakan metode asosiasi dengan algoritma FP-Growth. Dalam menentukan parameter analisis, nilai *support* ditetapkan sebesar 0,05, nilai *confidence* minimal sebesar 0,1, dan nilai *lift* minimal sebesar 1,0. Pengaturan parameter ini bertujuan untuk mencari pola hubungan yang signifikan antar elemen *dataset*, dengan fokus pada *itemset* yang memiliki dampak kuat. Berikut ini hasil aturan asosiasi dengan menggunakan pemrograman *python*:

pola pembelian konsumen dapat signifikan meningkatkan strategi promosi, memungkinkan identifikasi pola pembelian yang berkaitan erat. Dengan penelitian ini, strategi promosi dapat disesuaikan untuk lebih efektif memenuhi preferensi konsumen, meningkatkan potensi penjualan, dan meraih keberhasilan dalam pemasaran produk atau paket tertentu.

Saran pada penelitian ini yaitu perlu perluasan rentang waktu data transaksi menjadi lebih lama untuk analisis yang lebih komprehensif dan pengembangan aplikasi dari penelitian ini dapat mempermudah proses data mining dan analisis untuk penggunaan praktis serta perbandingan dengan algoritma lainnya dapat membantu menemukan nilai evaluasi yang optimal pada penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Cecep Abdul Cholik, "PERKEMBANGAN TEKNOLOGI INFORMASI KOMUNIKASI / ICTDALAM BERBAGAI BIDANG," *Jurnal Fakultas Teknik*, vol. 2, pp. 39-46, Mei 2021.
- [2] T Kurniana, A Lestari, and E D Oktaviyani, "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Transaksi Penjualan Berbasis Web pada Cafe Sakuyan Side," *KONSTELASI*:

- Konvergensi Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 3, pp. 13-23, Juni 2023.
- [3] Eling Che Vidiya and Gusmelia Testiana, "Analisis Pola Pembelian di Lathansa Cafe & Ramen dengan Menggunakan Algoritma FP-Growth Berbantuan RapidMiner," *Jurnal Teknologi Terapan*, pp. 1118-1126, 2023.
- [4] Fandi Achmad, Odi Nurdiawan, and Yudhistira Arie Wijaya, "Analisa Pola Transaksi Pembelian Konsumen Pada Toko Ritel Kesehatan Menggunakan Algoritma Fp-Growth," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, pp. 168-175, 2023.
- [5] Steven, Viny C Mawardi, and Tri Sutrisno, "Sistem Rekomendasi Paket Minuman Berdasarkan Pesanan Pelanggan Dengan Metode Frequent Pattern Growth," *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi*, pp. 165-169, 2020.
- [6] Putra P Pratama, "Analisa Data Mining Assosiasi Fp-Growth Pada Penjualan Produk Di Toko Ritel Agung," *Jurnal TEKINKOM*, pp. 63-71, 2023.
- [7] M. Ali Hanapiyah, Yohanni Syahtra, and Suardi Yakub, "Implementasi Data Mining Untuk Menganalisa Pola Penjualan Barang Sejahtera Mart Aceh Tenggara Menggunakan Algoritma Frequen Pattern Growth (Fp-Growth).," *Jurnal Cyber Tech*, pp. 1-13, 2019.
- [8] Krisna N Wijaya, Reza F Malik, and Nurmaini, "Analisa Pola Frekuensi Keranjang Belanja Dengan Perbandingan Algoritma Fp-Growth (Frequent Pattern Growth) Dan Eclat Pada Minimarket," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, pp. 364-373, 2020.
- [9] Khairul Amri et al., "Penerapan Data Mining Dalam Mencari Pola Asosiasi Data Tracer Study Menggunakan Equivalence Class Transformation (ECLAT)," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, pp. 442-449, 2022.
- [10] M. Riziq sirfatullah Alfarizi, Muhamad Zidan Al-farish, Muhamad Taufiqurrahman, Ginan Ardiansah, and Muhamad Elgar, "Penggunaan Python Sebagai Bahasa Pemrograman Untuk Machine Learning Dan Deep Learning ," pp. 1-6, 2023.
- [11] Neni Purwati, Yogi Pedliyansyah, Hendra Kurniawan, Sri Karnila, and Riko Herwanto, "Komparasi Metode Apriori dan FP-Growth Data Mining Untuk Mengetahui Pola Penjualan," *Jurnal pengembangan IT (JPIT)*, pp. 155-161, 2023.
- [12] Fajhria Budi Ramadhanti, Dewi Retno Sari Saputro, and Purnami Widyaningsih, "Penerapan Association Rule Mining-Frequent Itemset Dengan Algoritme Frequent Pattern Growth (FP- Growth) Pada Dataset Kelulusan Mahasiswa S1," in *Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP)* V, Surakarta, 2020, pp. 340-349.