

Market Based Analysis Dalam Penjualan Kitchenware Dan Tableware Menggunakan Algoritma FP-Growth

Esa Pranto Ndraha¹, Meri Sri Wahyuni², Rita Hamdani³, Abu Hasan Al-Asy'ari⁴

^{1,2,3} Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹esandraha11@gmail.com, ²meri.sriwahyuni@gmail.com, ³r1t4.hamdani@gmail.com, ⁴abuhasanalasyari0@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: esandraha11@gmail.com

Abstrak

PT. Adidaya Group adalah perusahaan distribusi *Kitchenware* dan *tableware* di Indonesia yang menghadapi berbagai tantangan dalam penjualan produk, termasuk identifikasi produk yang sering terjual bersama, kesulitan dalam menyesuaikan penawaran atas permintaan konsumen, optimalisasi penentuan produk masa depan, dan pemanfaatan data penjualan. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah sistem dengan metode *data mining*. *Data Mining* adalah metode untuk menemukan informasi baru yang berguna dari kumpulan data yang besar dengan menggunakan teknik atau metode tertentu sebagai proses penambangan data guna menghasilkan sebuah keluaran (*output*) dapat berupa informasi yang terkait *database*. Metode ini kemudian diintegrasikan dengan algoritma *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth) yang dimana merupakan salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) dalam sebuah kumpulan data yang kompleks. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah aplikasi sistem *Data Mining* yang mampu mengidentifikasi produk berdasarkan minimum *support* dan *confidence* yang telah ditentukan. Pengukuran dilakukan dengan menerapkan metode *Association Rule* dengan algoritma FP-Growth sehingga dapat menghasilkan nilai minimum dan nilai *confidence* produk tertentu dengan akurat. Dimana produk dengan nilai minimum *support* dan nilai *confidence* tertinggi adalah produk *Brew Coffee Cup 180ml Black* secara bersamaan dengan produk *Brew Coffee Cup Saucer M Black* dengan nilai minimum *support* 54% dan *confidence* 100%.

Kata Kunci: Sistem *Data Mining*, FP-Growth, *Association Rule*, *Kitchenware* dan *tableware*, PT. Adidaya Group

Abstract

PT. Adidaya Group, a prominent *Kitchenware* and *Tableware* distributor in Indonesia, faces various challenges in product sales, including identifying frequently co-purchased items, adapting offerings to consumer demand, optimizing future product selection, and effectively utilizing sales data. To address these issues, a data mining-based system is proposed. *Data Mining* is a technique for extracting valuable new information from large datasets using specific methods. It is a process of extracting data to generate an output, which can be database-related information. This method is then integrated with the *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth) algorithm, an alternative algorithm for identifying the most frequently occurring data sets (*frequent itemsets*) within a complex dataset. The outcome of this research is a *Data Mining* system application capable of identifying products based on predetermined minimum support and confidence levels. Measurement is performed by applying the *Association Rule* method with the FP-Growth algorithm, enabling the accurate generation of minimum support and confidence values for specific products. The product with the highest minimum support and confidence values is the *Brew Coffee Cup 180ml Black*, frequently purchased together with the *Brew Coffee Cup Saucer M Black*, with a minimum support of 54% and a confidence of 100%.

Keywords: Sistem *Data Mining*, FP-Growth, *Association Rule*, *Kitchenware* dan *tableware*, PT. Adidaya Group

1. PENDAHULUAN

PT. Adidaya Group adalah salah satu perusahaan yang bergerak di bidang distribusi *Kitchenware* dan *tableware* di Indonesia. Perusahaan ini mempunyai tiga puluh karyawan, tiga toko cabang yang berada di Medan dan Jakarta serta berbagai merek produk yang ditujukan untuk segmen pasar yang berbeda-beda, mulai dari kelas menengah ke bawah hingga kelas atas. Perusahaan ini juga memiliki jaringan distribusi yang luas di seluruh Indonesia, baik melalui saluran *Online* maupun *Offline*. Produk *Kitchenware* adalah semua jenis perlengkapan dan peralatan yang digunakan untuk memasak contohnya, *Frying spoon*, *Cutter pizza*, *Knife*, *Whisk* dan lain-lain. Sedangkan *Tableware* segala jenis perlengkapan dan peralatan yang ada diatas meja guna menyajikan makanan dan minuman. Contohnya, *Table spoon*, *Table fork*, *Sauce dish*, *Dinner plate*, *Mug* dan lain-lain.

Pada PT. Adidaya Group tentunya memiliki berbagai masalah dalam melakukan penjualan produk, seperti kesulitan dalam mengidentifikasi produk yang sering terjual bersamaan dalam satu transaksi pada periode tertentu, lambatnya proses penentuan produk yang akan dijual kedepannya, tidak optimalnya pemanfaatan data penjualan, kesulitan dalam menyesuaikan penawaran dengan permintaan konsumen, kebutuhan untuk mempercepat proses penentuan produk dan meningkatkan persentase penjualan baik secara *Offline* dan *Online*.

Pelaporan hasil penjualan dan data transaksi penjualan biasanya hanya digunakan sebagai arsip dan tidak diketahui manfaat ke depannya, padahal hasil penjualan tersebut dapat digunakan salah satunya untuk menemukan produk yang

sering terjual secara bersamaan dalam satu transaksi pada periode tertentu[1]. Data produk ini dapat ditemukan dan disusun berdasarkan pada arsip penjualan yang ada namun membutuhkan waktu yang cukup lama.

Oleh karena itu, diperlukan *Market Based* menggunakan *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth), agar proses penentuan produk yang akan dijual kedepannya lebih cepat dan memenuhi permintaan konsumen serta meningkatkan persentase penjualan produk dari PT. Adidaya Group.

Data Mining merupakan proses menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *machine learning* untuk mengekstraksi maupun mengidentifikasi informasi yang bermanfaat atau pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar[2]. Tipe *Data Mining* yang cocok dalam penentuan banyaknya produk yang sering terjual secara bersamaan dalam satu transaksi yaitu *Association Rule*[3]. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Association Rule*. Pada metode ini menggunakan algoritma *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth).

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. Algoritma *FP-Growth* merupakan pengembangan algoritma Apriori, Sehingga kekurangan algoritma Apriori diperbaiki oleh algoritma *FP-Growth*[4]. Apriori merupakan algoritma yang mencari pola hubungan antar satu atau lebih item dalam suatu *dataset*[5]. *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth) digunakan karena telah menemukan aturan Asosiasi lebih banyak dan proses lebih cepat serta tingkat akurasi lebih besar dibandingkan Apriori[6].

Sehingga dalam penelitian ini menggunakan algoritma *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth) untuk memecahkan permasalahan di PT. Adidaya Group.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

1. *Data Collecting*

Teknik *Data Collecting* adalah proses pengumpulan data yang berguna untuk memastikan informasi yang didapat oleh peneliti. Teknik pengumpulan data terdiri dari 2 jenis yaitu:

a. Observasi

Observasi dilakukan langsung ke PT. Adidaya Group

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan *Supervisor* dan *Warehouse Staff*

2. Studi Literatur

Penelitian ini menggunakan jurnal nasional dan buku *online* sebagai sumber referensi

2.2 Data Mining

Data Mining adalah metode untuk menemukan informasi baru yang berguna dari kumpulan data yang besar dengan menggunakan teknik atau metode tertentu sebagai proses penambangan data guna menghasilkan sebuah keluaran (*output*) dapat berupa informasi yang terkait *database*[7]. Teknik, Metode maupun algoritma dalam *data mining* sangat bervariasi. Pemilihan metode maupun algoritma yang tepat sangat ditentukan pada tujuan dan proses. *Knowledge Discovery in Database* (KDD) didefinisikan sebagai ekstraksi informasi potensial, implisit dan tidak dikenal dari sekumpulan data. Proses *knowledge discovery* melibatkan hasil dari proses *Data Mining* (proses mengekstrak kecenderungan pola suatu data), kemudian mengubah hasilnya secara akurat menjadi informasi yang mudah dipahami. KDD sendiri diartikan sebagai keseluruhan proses *non-trivial* untuk mencari dan mengidentifikasi pola (*pattern*) dalam data, dimana pola yang ditemukan bersifat baru, sah, bermanfaat dan dapat dimengerti[8].

Data mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan peran yang dapat dilakukan, yaitu:

1. Deskripsi (*Description*): Digunakan untuk menggambarkan data yang ada. Metode ini dapat digunakan untuk memahami data, mengidentifikasi pola, dan membuat visualisasi.
2. Estimasi (*Estimation*): Metode estimasi digunakan untuk memperkirakan nilai suatu variabel berdasarkan data lain. Metode ini dapat digunakan untuk memprediksi hasil, membuat keputusan, dan meningkatkan efisiensi.
3. Prediksi (*Prediction*): Metode prediksi digunakan untuk memprediksi nilai suatu variabel di masa depan. Metode ini dapat digunakan untuk membuat keputusan, meningkatkan efisiensi, dan mengurangi risiko.
4. Klasifikasi (*Classification*): Metode klasifikasi digunakan untuk mengklasifikasikan data ke dalam kategori yang berbeda. Metode ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi pelanggan, mendeteksi penipuan, dan membuat keputusan.
5. Pengelompokan (*Clustering*): Metode *clustering* digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok yang serupa. Metode ini dapat digunakan untuk memahami data, mengidentifikasi pola, dan membuat rekomendasi.
6. Asosiasi (*Association*): Metode asosiasi digunakan untuk menemukan hubungan antara dua atau lebih variabel. Metode ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi produk yang sering dibeli bersama, mendeteksi penipuan dan membuat rekomendasi.

Secara umum, langkah-langkah proses KDD terdiri dari:

1. *Data Cleaning*: Proses *Cleaning* antara lain membuang data ganda, memeriksa data yang tidak konsisten dan memperbaiki kesalahan pada data, seperti kesalahan saat cetak.
2. *Data Integration*: Penggabungan data dari berbagai sumber yang mungkin memiliki format, struktur, atau skema yang berbeda.
3. *Data Selection*: Seleksi data merupakan sekumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum tahap penambangan informasi dalam *Knowledge Discovery in Database* (KDD) mulai dijalankan. Data hasil seleksi yang akan digunakan untuk proses data mining, disimpan dalam suatu berkas, terpisah dari basis data operasional.
4. *Data Transformation*: Pada fase ini yang dilakukan adalah mengubah bentuk data yang belum memiliki entitas yang jelas kedalam bentuk data yang *valid* atau siap untuk dilakukan proses *Data Mining*.
5. *Data Mining*: Implementasi suatu metode atau algoritma dalam menemukan pengetahuan penting yang ada pada suatu data.
6. *Pattern Evaluation*: Menemukan pola-pola yang menarik untuk disajikan ke dalam *knowledge based*.
7. *Knowledge Presentation*: Data-data yang sudah diproses divisualisasikan agar lebih mudah dipahami oleh user dan diharapkan bisa diambil tindakan berdasarkan analisis.
8. Pengelompokan (*Clustering*): Mengkategorikan data ke dalam kelompok-kelompok yang menunjukkan tingkat kesamaan internal yang tinggi dengan memperlihatkan perbedaan eksternal yang signifikan.
9. Asosiasi (*Association*): Peran Asosiasi dalam *data mining* adalah mengidentifikasi pola-pola yang muncul bersamaan dalam satu waktu.

2.3 Algoritma *Frequent Pattern Growth* (FP-Growth)

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 yang kompleks[9].

Association rule adalah metode atau teknik *data mining* untuk mencari suatu hubungan atau menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item pada suatu *dataset*[10]. Dalam tahap ini dilakukan pencarian kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Minimum *support* adalah parameter yang digunakan dalam menentukan pola dalam data mining untuk menemukan statistik dari pola-pola yang signifikan[11]. Sedangkan *Confidence* yaitu kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiatif[12].

Untuk memperoleh nilai dari *support* dari suatu item A dapat diperoleh dengan rumus berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{P(A)}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

P (A) = Jumlah transaksi Mengandung Item A

Lalu, Untuk mendapatkan nilai *support* dari dua item bisa diperoleh dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Support (A, B)} = \frac{P(A \cap B)}{\text{Total Transaksi}} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

P (A ∩ B) = Jumlah transaksi Mengandung Item A dan B

Setelah semua item dan *large* dikumpulkan, rumus berikut dapat digunakan untuk menemukan syarat minimum *confidence*

$$\text{Confidence} = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan:

P (A ∩ B) = Jumlah transaksi Mengandung Item A dan B

P (A) = Jumlah transaksi Mengandung Item A

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Metode *FP-Growth*

Metode *FP-Growth* terdiri dari tiga tahap utama yaitu;

1. Tahapan pembentukan *conditional pattern base*
2. Tahapan pembentukan *conditional FP-Tree* dan
3. Tahapan pencarian *frequent itemset*

Sesuai pada tahap penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka diperoleh data transaksi penjualan *Kitchenware dan tableware* di PT. Adidaya Group pada bulan November 2023 hingga Februari 2024 pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data Transaksi Penjualan *Kitchenware dan tableware*

Nomor	Tanggal Transaksi	Penjualan Produk
1	11/01/2023	Black Kemuri Duck Spoon, Black Kemuri Salad Bowl, Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Sharing Plate, Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black, Embossed Gold Table Spoon
2	11/03/2023	Alicia Artisan Salad Plate, Ancient Gray Salad Bowl, Bold Black Silicone Frying Spatula, Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black
3	11/04/2023	Jade Green Salad Plate, Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Duck Spoon, Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black, Novel Black Table Spoon
4	11/05/2023	Tablecloth Buttermik, Bold Black Silicone Frying Spatula, Bold Black Silicone Serving Spatula, Bold Black Silicone Shovel Spatula, Bold Black Silicone Spaghetti Server
5	11/06/2023	Vestige Pine Glaze Rice bowl, Brew Coffee Cup Saucer M Black, Black Kemuri Duck Spoon, Brew Coffee Cup 180ml Black, Seigaiha Ocha Mug
6	11/07/2023	Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black, Brew Coffee Cup 200ml Yellow, Brew Coffee Cup Saucer M Yellow, Teak Wodden Serving Board, Alicia Artisan Salad Plate, Embossed Gold Table Spoon
7	11/08/2023	Brew Coffee Cup Saucer M White, Brew Tulip Coffee Cup 170ml White, Brew Flat White Coffee Cup 150ml White, Brew Coffee Cup Saucer S Black, Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black
8	11/09/2023	Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Duck Spoon, Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black, Brew Espresso Coffee Cup 60ml Black
9	11/10/2023	Can Opener Wood Handle, Bold Black Silicone Frying Spatula, Bold Black Silicone Serving Spatula, Cheese Grater Wood Handle, Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Duck Spoon
10	11/11/2023	Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black, Seigaiha Duck Spoon, Kasumi White Salad Plate
.....		
100	2/15/2024	Ancient Gray Salad Bowl, Bold Black Silicone Frying Spatula, Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black

a. Frekuensi Kemunculan 1 *Itemset*

Tabel 2. Frekuensi Kemunculan 1 *Itemset*

Nomor	Nama Produk	Frekuensi
1	Alicia Artisan Salad Plate	4
2	Ancient Gray Salad Bowl	6
3	Black Kemuri Dinner Plate	42
4	Black Kemuri Duck Spoon	40
5	Black Kemuri Salad Bowl	19
6	Black Kemuri Sharing Plate	14
.....		
50	Woody Black Silicone Soup Ladle	3

b. Proses Pencarian 1 *Itemset*

Tabel 3. Support 1 *Itemset*

No	Nama Produk	Frekuensi	Nilai Support 1 Itemset
1	Alicia Artisan Salad Plate	4	$4/100 \times 100 \% = 4\%$
2	Ancient Gray Salad Bowl	6	$6/100 \times 100 \% = 6\%$
3	Black Kemuri Dinner Plate	42	$42/100 \times 100 \% = 42\%$
4	Black Kemuri Duck Spoon	40	$40/100 \times 100 \% = 40\%$
5	Black Kemuri Salad Bowl	19	$19/100 \times 100 \% = 19\%$
6	Black Kemuri Sharing Plate	14	$14/100 \times 100 \% = 14\%$
.....			

50	Woody Black Silicone Soup Ladle	3	3/100 x 100 % = 3%
----	---------------------------------	---	--------------------

Untuk nilai *support* 7-50 dapat dicari seperti tahapan sebelumnya sesuai dengan frekuensi *itemset*. Dari hasil yang didapatkan dengan menentukan minimum *support* > 15% (nilai sesuai kebutuhan) maka didapatkan hasil seperti pada tabel 4 dibawah ini:

Tabel 4. Data Memenuhi *Support* 1 *Itemset*

No	Nama Produk	Frekuensi	Nilai Support
1	Brew Coffee Cup 180ml Black	54	54%
2	Brew Coffee Cup Saucer M Black	54	54%
3	Black Kemuri Dinner Plate	42	42%
4	Black Kemuri Duck Spoon	40	40%
5	Bold Black Silicone Frying Spatula	31	31%
6	Bold Black Silicone Serving Spatula	27	27%
7	Black Kemuri Salad Bowl	19	19%

1. Proses Pembentukan *Frequent Itemset*

Setelah data yang memenuhi minimum *support* 1 *itemset* didapatkan, maka akan dilakukan eliminasi terhadap data-data penjualan obat yang tidak memenuhi syarat nilai minimum *support*. Untuk hasil data eliminasi penjualan obat dapat dilihat pada tabel 5 berikut.

Tabel 5. Data Transaksi Penjualan Minimum *Support* 1 *Itemset*

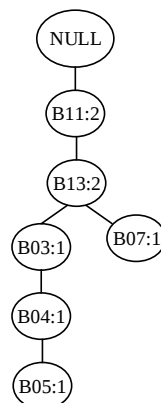
No	Tanggal	ID Produk	Penjualan Produk
1	11/1/2023	B11	Brew Coffee Cup 180ml Black
		B13	Brew Coffee Cup Saucer M Black
		B03	Black Kemuri Dinner Plate
		B04	Black Kemuri Duck Spoon
		B05	Black Kemuri Salad Bowl
2	11/3/2023	B11	Brew Coffee Cup 180ml Black
		B13	Brew Coffee Cup Saucer M Black
		B07	Bold Black Silicone Frying Spatula
3	11/4/2023	B11	Brew Coffee Cup 180ml Black
		B13	Brew Coffee Cup Saucer M Black
		B03	Black Kemuri Dinner Plate
		B04	Black Kemuri Duck Spoon
4	11/5/2023	B07	Bold Black Silicone Frying Spatula
		B08	Bold Black Silicone Serving Spatula
5	11/6/2023	B11	Brew Coffee Cup 180ml Black
		B13	Brew Coffee Cup Saucer M Black
		B04	Black Kemuri Duck Spoon
6	11/7/2023	B11	Brew Coffee Cup 180ml Black
		B13	Brew Coffee Cup Saucer M Black
.....			
100	2/15/2024	B11	Brew Coffee Cup 180ml Black
		B13	Brew Coffee Cup Saucer M Black
		B07	Bold Black Silicone Frying Spatula

Untuk transaksi selanjutnya no urut 7-100 dapat dicari berdasarkan data transaksi penjualan tabel 1 sesuaikan dengan data *kitchenware* dan *tableware* yg memenuhi minimum *support* tabel 4. Untuk tahapan algoritma *Fp-Growth* adalah melakukan pembentukan pohon keputusan atau *Fp-Tree*, untuk penggambarannya dapat dilihat pada gambar berikut.



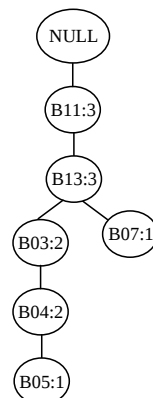
Gambar 1. *Fp-Tree 1*

Gambar 1 *Fp-Tree 1* merupakan gambar pohon keputusan yang pertama pada transaksi penjualan *kitchenware* dan *tableware* tanggal 11/1/2023. Huruf dan angka pada bagian dalam lingkaran bagian sebelah kiri merupakan kode produk (B11, B13, B03, B04, B05), sedangkan angka yang berada pada bagian sebelah kanan adalah berapa kali frekuensi penjualan produk tersebut (1, 1, 1, 1, 1).



Gambar 2. *Fp-Tree 2*

Gambar 2 *Fp-Tree 2* merupakan gambar pohon keputusan yang kedua pada transaksi penjualan produk tanggal 11/3/2023. Kode produk (B11, B13, B07) frekuensi transaksi (2, 2, 1) cabang pertama.



Gambar 3. *Fp-Tree 3*

Gambar 3. *Fp-Tree 3* merupakan gambar pohon keputusan yang ketiga pada transaksi penjualan produk tanggal 11/4/2023. Kode produk (B11, B13, B03, B04) frekuensi transaksi (3, 3, 2, 2, 1) cabang pertama.

Berdasarkan dari pohon keputusan atau *fp-tree* maka akan didapatkan *frequent itemset* yang memiliki cabang atau saling berhubungan. Karena syarat untuk memenuhi *frequent itemset* yaitu harus memiliki minimal 2 *item* himpunan untuk menghasilkan *association rule*, Untuk *frequent itemset* berpasangan yang dapat dilihat pada tabel 6 berikut:

Tabel 6. Frequent Itemset Berpasangan (A,B)

No	Nama Produk	Frequent Itemset
1	Brew Coffee Cup 180ml Black	{Brew Coffee Cup 180ml Black}: {Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black}, {Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Dinner Plate }, {Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Duck Spoon }, {Brew Coffee Cup 180ml Black, Bold Black Silicone Frying Spatula}, {Brew Coffee Cup 180ml Black, Bold Black Silicone Serving Spatula}, {Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Salad Bowl }
2	Brew Coffee Cup Saucer M Black	{ Brew Coffee Cup Saucer M Black}: { Brew Coffee Cup Saucer M Black, Black Kemuri Dinner Plate}, { Brew Coffee Cup Saucer M Black, Black Kemuri Duck Spoon}, { Brew Coffee Cup Saucer M Black, Bold Black Silicone Frying Spatula }, { Brew Coffee Cup Saucer M Black, Bold Black Silicone Serving Spatula}, { Brew Coffee Cup Saucer M Black, Black Kemuri Salad Bowl }
3	Black Kemuri Dinner Plate	{Black Kemuri Dinner Plate}: {Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Duck Spoon}, {Black Kemuri Dinner Plate, Bold Black Silicone Frying Spatula}, {Black Kemuri Dinner Plate, Bold Black Silicone Serving Spatula}, {Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Salad Bowl}
4	Black Kemuri Duck Spoon	{Black Kemuri Duck Spoon}: {Black Kemuri Duck Spoon, Bold Black Silicone Frying Spatula}, {Black Kemuri Duck Spoon, Bold Black Silicone Serving Spatula}, {Black Kemuri Duck Spoon, Black Kemuri Salad Bowl}
5	Bold Black Silicone Frying Spatula	{Bold Black Silicone Frying Spatula}: {Bold Black Silicone Frying Spatula, Bold Black Silicone Serving Spatula}, {Bold Black Silicone Frying Spatula, Black Kemuri Salad Bowl}
6	Bold Black Silicone Serving Spatula	{Bold Black Silicone Serving Spatula}: {Bold Black Silicone Serving Spatula, Black Kemuri Salad Bowl}

Setelah mendapatkan data yang memenuhi syarat, kemudian akan dihitung nilai minimum *confidence* yang telah ditentukan yaitu $\geq 35\%$ dan minimum *support* $> 15\%$ untuk mengukur seberapa banar aturan asosiasi tersebut.

Tabel 7. Frekuensi Frequent Pattern

No	Frequent Itemset	Frekuensi
1	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black}	54
2	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Dinner Plate}	18
3	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Duck Spoon}	16
4	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Bold Black Silicone Frying Spatula}	4
5	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Bold Black Silicone Serving Spatula}	0
6	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Salad Bowl}	11
.....		
21	{Bold Black Silicone Serving Spatula, Black Kemuri Salad Bowl}	0

Tabel 8. Menghitung Support 2Itemset

No	Frequent Itemset	Frekuensi	Support
1	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black}	54	54%
2	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Dinner Plate}	18	18%
3	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Duck Spoon}	16	16%
4	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Bold Black Silicone Frying Spatula}	4	4%
5	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Bold Black Silicone Serving Spatula}	0	0%
6	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Salad Bowl}	11	11%
...			
21	{Bold Black Silicone Serving Spatula, Black Kemuri Salad Bowl}	0	0%

Untuk tabel no urut 7-21 dapat mengikuti langkah- langkah seperti nomor urut sebelumnya. Berdasarkan tabel .6. untuk frekuensi dapat dilihat pada tabel 7, maka akan dilakukan perhitungan mencari nilai *support 2 itemset*.

Setelah mendapatkan hasil nilai perhitungan *support* 2 *itemset*, maka mengidentifikasi *frequent itemset* yang memenuhi minimum *support* $\geq 15\%$.

Tabel 9. Minimum *Support Frequent Itemset*

No	<i>Frequent Itemset</i>	Frekuensi	Support
1	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black}	54	54%
2	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Dinner Plate}	18	18%
3	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Duck Spoon}	16	16%
4	{Brew Coffee Cup Saucer M Black, Black Kemuri Dinner Plate}	18	18%
5	{Brew Coffee Cup Saucer M Black, Black Kemuri Duck Spoon}	16	16%
6	{Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Duck Spoon}	37	37%
7	{Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Salad Bowl}	18	18%
8	{Bold Black Silicone Frying Spatula, Bold Black Silicone Serving Spatula}	27	27%

Tabel 10. Perhitungan *Frequent Confidence Itemset*

No	<i>Frequent Itemset</i>	Frekuensi	Confidence
1	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black}	54	$54/54 \times 100\% = 100\%$
2	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Dinner Plate}	18	$18/54 \times 100\% = 33\%$
3	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Black Kemuri Duck Spoon}	16	$16/54 \times 100\% = 29\%$
4	{Brew Coffee Cup Saucer M Black, Black Kemuri Dinner Plate}	18	$18/54 \times 100\% = 33\%$
5	{Brew Coffee Cup Saucer M Black, Black Kemuri Duck Spoon}	16	$16/54 \times 100\% = 29\%$
6	{Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Duck Spoon}	37	$37/42 \times 100\% = 88\%$
7	{Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Salad Bowl}	18	$18/42 \times 100\% = 43\%$
8	{Bold Black Silicone Frying Spatula, Bold Black Silicone Serving Spatula}	27	$27/31 \times 100\% = 87\%$

Tabel 11. Frekuensi *Itemset* Minimum *Confidence*

No	<i>Frequent Itemset</i>	Frekuensi	Confidence
1	{Brew Coffee Cup 180ml Black, Brew Coffee Cup Saucer M Black}	54	$54/54 \times 100\% = 100\%$
6	{Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Duck Spoon}	37	$37/42 \times 100\% = 88\%$
7	{Black Kemuri Dinner Plate, Black Kemuri Salad Bowl}	18	$18/42 \times 100\% = 43\%$
8	{Bold Black Silicone Frying Spatula, Bold Black Silicone Serving Spatula}	27	$27/31 \times 100\% = 87\%$

Pembentukan aturan asosiasi

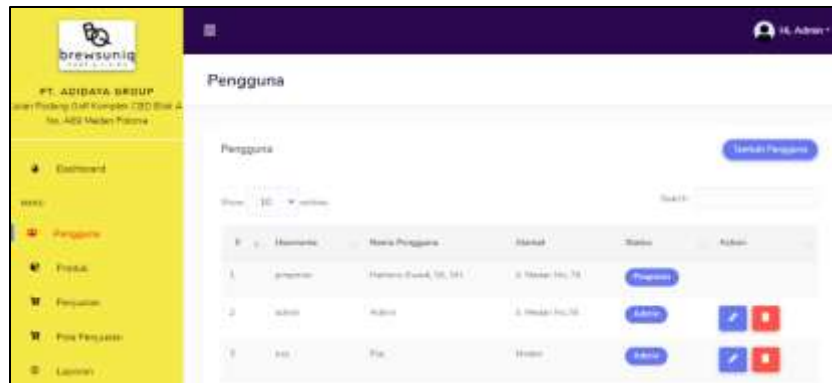
Dibentuk *Association Rule* sebagai berikut:

1. Ketika Membeli produk *Brew Coffee Cup 180ml Black* maka secara bersamaan akan membeli produk *Brew Coffee Cup Saucer M Black* dengan nilai minimum *support* 54% dan *confidence* 100%.
2. Ketika membeli produk *Black Kemuri Dinner Plate* maka secara bersamaan akan membeli produk *Black Kemuri Duck Spoon* dengan nilai *support* 37% dan *confidence* 88%.
3. Ketika membeli produk *Black Kemuri Dinner Plate* maka secara bersamaan akan membeli produk *Black Kemuri Salad Bowl* dengan nilai *support* 18% dan *confidence* 43%.
4. Ketika membeli produk *Bold Black Silicone Frying Spatula* maka secara bersamaan akan membeli produk *Bold Black Silicone Serving Spatula* dengan nilai *support* 27% dan *confidence* 87%.

3.2 Implementasi Sistem

a. Halaman Pengguna

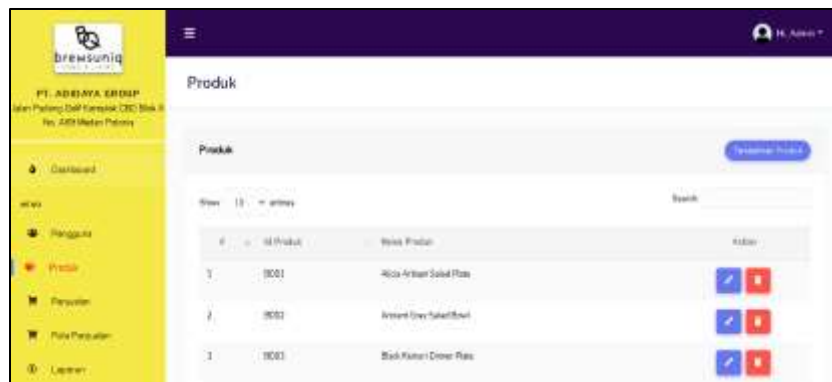
Halaman pengguna berisi tentang data pengguna yang akan digunakan dalam mengakses sistem.



Gambar 4. Halaman Pengguna

b. Halaman Produk

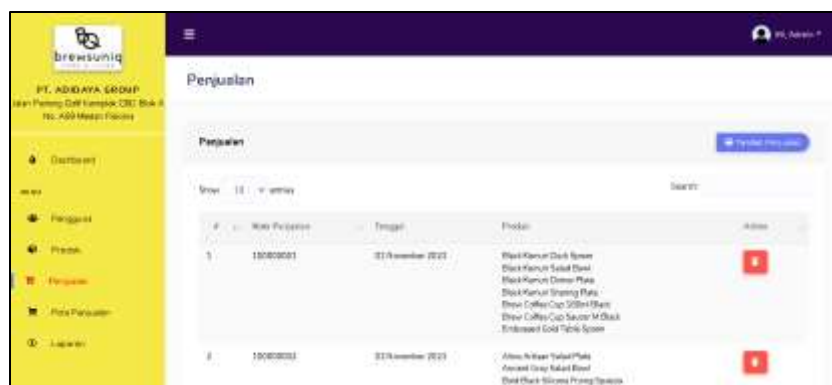
Halaman produk berisi tentang data produk yang telah dimasukkan oleh Admin. Data ini digunakan sebagai data master untuk menambah data transaksi.



Gambar 5. Halaman Produk

c. Halaman Penjualan

Halaman penjualan berisi tentang data-data transaksi penjualan yang telah dimasukkan oleh Admin. Data ini digunakan untuk mengetahui pola penjualan yang sering terjadi.



Gambar 6. Halaman Penjualan

d. Halaman Pola Penjualan

Halaman pola penjualan berisi tentang pola penjualan yang telah diproses sesuai algoritma *FP-Growth*. Data ini digunakan sebagai keputusan akhir untuk mengetahui produk yang sering terjual bersamaan.



Gambar 7. Halaman Pola Pnjualan

e. Laporan Penjualan

Laporan pola penjualan merupakan laporan yang menampilkan hasil perhitungan *FP-Growth*.

PT. ADIDAYA GROUP						
Jalan Padang Golf Komplek CBD Blok A No. A69 Medan Polonia						
Laporan Pola Penjualan						
Periode: 01 Januari 2023 - 31 Januari 2024						
No	Tanggal	Produk 1	Produk 2	Support	Confidence	Keterangan
1	01-01-2023 s.d. 31-01-2024	White Coffee Cup 100ml Black	White Coffee Cup Susu M Black	0.540 (84.38%)	1.000 (100.00%)	Kopi Mendaftar Produk White Coffee Cup 100ml Black Mendaftar Bersamaan Akan Mendaftar Produk Susu M Black Dengan Nilai Support 84% Dan Confidence 100%
2	01-01-2023 s.d. 31-01-2024	Black Karamel Gelas Plastik	Black Karamel Dasi Samping	0.170 (17.39%)	0.900 (90.12%)	Kopi Mendaftar Produk Black Karamel Dengan Pola Mendaftar Bersamaan Akan Mendaftar Produk Dasi Samping Dengan Nilai Support 17% Dan Confidence 90%
3	01-01-2023 s.d. 31-01-2024	Black Karamel Gelas Plastik	Black Karamel Syal Bawal	0.170 (17.39%)	0.429 (42.06%)	Kopi Mendaftar Produk Black Karamel Dengan Pola Mendaftar Bersamaan Akan Mendaftar Produk Syal Bawal Dengan Nilai Support 17% Dan Confidence 42%
4	01-01-2023 s.d. 31-01-2024	Black Karamel Syal Bawal	Black Karamel Syal Bawal	0.170 (17.39%)	0.900 (90.12%)	Kopi Mendaftar Produk Black Karamel Dengan Pola Mendaftar Bersamaan Akan Mendaftar Produk Syal Bawal Dengan Nilai Support 17% Dan Confidence 90%

Gambar 8. Halaman Laporan Penjualan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa mengenai *market based analysis* dalam penjualan *kitchenware* dan *tableware* di PT. Adidaya Group menggunakan metode *FP-Growth* dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut dalam menerapkan *FP-Growth* sebagai metode dalam menganalisa pola penjualan *kitchenware* dan *tableware* di PT. Adidaya Group dapat dilakukan dengan mengumpulkan data terkait algoritma *FP-Growth* dan melakukan penggambaran *FP-Tree* berdasarkan data produk untuk mengetahui 2 *item* atau 2 produk yang sering terjual bersamaan. Dalam merancang aplikasi yang mengadopsi algoritma *FP-Growth* dalam menganalisa pola penjualan dapat dilakukan dengan menerjemahkan seluruh algoritma *FP-Growth* kedalam bahasa pemodelan *Unified Modeling Language (UML)*, pemrograman *PHP* berbasis *web* serta memasukkan data produk dan penjualan, dimana data penjualan akan dihitung secara otomatis menggunakan sistem yang dibangun untuk mendapatkan pola penjualan produk yang sering terjual secara bersamaan. Pengujian dilakukan dengan *black box testing* yang berisi hasil pengujian terhadap sistem yang dibangun dimulai proses pengisian data yang kurang lengkap hingga proses penggabungan produk yang sering terjual secara bersamaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Ibu Meri Sri Wahyuni, Bapak Abu Hasan Al-Asy'ari, yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. Suhada, D. Ratag, G. Gunawan, D. Wintana, and T. Hidayatulloh, "Penerapan Algoritma Fp-Growth Untuk Menentukan Pola Pembelian Konsumen Pada Ahass Cibadak," *Swabumi*, vol. 8, no. 2, pp. 118–126, 2020, doi: 10.31294/swabumi.v8i2.8077.
- [2] R. M. Daeli, H. Hafizah, and K. Ibnutama, "Implementasi Metode FP-Growth Dalam Menganalisa Pola Penjualan Alat Elektronik Pada PT Faedah Teknik Medan," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 4, p. 586, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i4.5397.
- [3] R. Rachman, "Penentuan Pola Penjualan Media Edukasi dengan Menggunakan Metode Algoritme Apriori dan FP-Growth," *Paradig. - J. Komput. dan Inform.*, vol. 23, no. 1, 2021, doi: 10.31294/p.v23i1.9884.
- [4] Tarigan Fahrul, Azanuddin, and Yanti Nur, "Implementasi Data Mining Menentukan Pola Penjualan Produk Toko Perabot Dua Bersaudara Kutalimbaru Dengan Menggunakan Fp-Growth," vol. 1, no. 2, pp. 115–129, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [5] V. Rahayu, "Analisis Algoritma Apriori dan FP-Growth Dalam Menemukan Pola Frequent Item Data Association Rule Pada Supermarket," *Explore*, vol. 11, no. 2, p. 20, 2021, doi: 10.35200/explore.v11i2.436.
- [6] A. R. Wibowo and A. Jananto, "Implementasi Data Mining Metode Asosiasi Algoritma FP-Growth Pada Perusahaan Ritel," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 2, p. 200, 2020, doi: 10.35585/inspir.v10i2.2585.
- [7] L. S. R. Situmorang, M. S. Wahyuni, and M. Syaifuddin, "Implementasi Metode Fp-Growth Dalam Menganalisa Pola Penjualan Obat Pada Apotek," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 1, no. 4, p. 362, 2022, doi: 10.53513/jursi.v1i4.5315.
- [8] R. Rusnandi, S. Suparni, and A. B. Pohan, "Penerapan Data Mining Untuk Analisis Market Basket Dengan Algoritma Fp-Growth Pada Pd Pasar Tohaga," *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 1, p. 119, 2020, doi: 10.23887/janapati.v9i1.19349.
- [9] W. N. Setyo and S. Wardhana, "Implementasi Data Mining Pada Penjualan Produk Di Cv Cahaya Setya Menggunakan Algoritma Fp-Growth," *Petir*, vol. 12, no. 1, pp. 54–63, 2019, doi: 10.33322/petir.v12i1.416.
- [10] 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.
- [11] A. Junaidi, "Sisfokom-Maret2019-604-1539-1-PB," vol. 08, pp. 61–67, 2019.
- [12] D. A. Silitonga and A. P. Windarto, "Implementasi Market Basket Analysis Menggunakan Association Rule Menerapkan Algoritma FP-Growth," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 2, pp. 101–109, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i2.1239.