

# Implementasi Data Mining Menggunakan Metode FP-Growth Pada Lega Cafe Dan Resto Untuk Mengetahui Pola Pembelian

Mei Lia Dani Harahap<sup>1</sup>, Marnis Nasution, S.Kom., M.Kom.<sup>2</sup>, Irmayanti, S.Si., M.Pd.<sup>3</sup>

Universitas Labuhanbatu, Fakultas Sains dan Teknologi, Prodi Sistem Informasi.

---

## Abstrak

*Knowledge Discovery In Database (KDD)* merupakan nama lain dari *Data Mining*, walaupun sesungguhnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang tidak sama, namun berkaitan satu sama lain, dan salah satu dari tahapan proses yang menjadi inti dari proses *Knowledge Discovery In Database (KDD)*. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dilakukan di Lega Cafe dan Resto yang memiliki data transaksi penjualan yang mana datanya hanya disimpan sebagai arsip atau pembukuan yang tidak diketahui manfaat dari data-data tersebut. Maka dari itu pada tugas akhir ini Implementasi *Data Mining* menggunakan metode algoritma *FP-Growth* untuk mengetahui pola pembelian pada Lega Cafe dan Resto yang akan membantu untuk mengatasi masalah stok pada Lega Cafe dan Resto. Berdasarkan penelitian *Rule* yang dihasilkan dengan menggunakan metode Algoritma *FP-Growth* pada data penjualan Lega Cafe dan Resto dengan minimum *support* 20% dan minimum *confidence* 65% adalah sebanyak 6 *Rule*.

**Kata Kunci :** *Knowledge Discovery In Database (KDD)*, *Data Mining*, Algoritma *FP-Growth*, *FP-Tree*, Rapidminer.

---

## Abstrack

*Knowledge Discovery In Database (KDD)* is another name for *Data Mining*, although in fact the two terms have different concepts, but are related to one another, and are one of the process stages that are the core of the *Knowledge Discovery In Database (KDD)* process. This research uses a quantitative method conducted at Lega Cafe and Resto which has sales transaction data where the data is only stored as archives or bookkeeping where the benefits of this data are not known. Therefore in this final project Implementation of *Data Mining* uses the *FP-Growth* algorithm method to determine purchasing patterns at Lega Cafes and Restoes which will help to overcome stock problems at Lega Cafes and Restoes. Based on the *Rule* research produced using the *FP-Growth* Algorithm method on Lega Cafe and Resto sales data with a minimum *support* of 20% and a minimum *confidence* of 65%, there are 6 *Rules*.

**Keywords :** *Knowledge Discovery In Database (KDD)*, *Data Mining*, *FP-Growth Algorithm*, *FP-Tree*, Rapidminer.

---

## 1. Pendahuluan

*Knowledge Discovery In Database (KDD)* adalah metode yang digunakan untuk mencari pengetahuan atau informasi yang belum diketahui dari sebuah database. *Knowledge Discovery In Database (KDD)* merupakan nama lain dari *Data Mining* walaupun sesungguhnya kedua istilah tersebut memiliki konsep yang tidak sama, namun berkaitan satu sama lain, dan salah satu dari tahapan proses keseluruhan *Knowledge Discovery In Database (KDD)* merupakan *Data Mining* yang menjadi inti dari proses KDD. *Data Mining* merupakan salah satu teknik untuk menemukan, mencari, atau menggali informasi atau pengetahuan baru dari sekumpulan data yang sangat besar, dengan integrasi atau penggabungan dengan disiplin ilmu lain seperti statistika, kecerdasan buatan, serta *machine learning*, menjadikan *Data Mining* sebagai salah satu alat bantu untuk menganalisa data yang kemudian menghasilkan informasi yang

---

\* Corresponding author.

E-mail address: xxxx@xxxxxx.edu (First Author)

berguna. *Association Rule* merupakan suatu proses pada *Data Mining* untuk menentukan semua aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk *support (minsup)* dan *confidence (minconf)* pada sebuah *database*.

Lega Cafe dan Resto merupakan Cafe Shop yang bergerak pada bidang penjualan makanan dan minuman yang banyak melakukan transaksi penjualan makanan dan minuman. Launching pada 7 November 2022 Lega Cafe dan Resto tembus dengan 244 transaksi penjualan dan data transaksi ini terus bertambah setiap harinya. Di Lega Cafe dan Resto tersebut data transaksi penjualan hanya disimpan sebagai arsip atau pembukuan serta tidak diketahui apa manfaat dari data-data tersebut. Nah masalah pada Cafe Shop tersebut adalah ketersediaan *stock* makanan dan minuman yang sering dibeli konsumen yang berakibat terjadinya penurunan pembeli dan keuntungan maka digunakanlah algoritma *FP-Growth* untuk menganalisa pola pembelian melalui data transaksi yang diarsipkan tersebut sehingga didapatlah sebuah pola pembelian [8] yang akan digunakan nantinya sebagai acuan untuk meningkatkan *stock* makanan dan minuman dalam meningkatkan penjualan pada Lega Cafe dan Resto dengan harapan penelitian ini dapat menyelesaikan permasalahan ketersediaan *stock* makanan dan minuman yang dialami.

## 2. Landasan Teori

### 2.1. Knowledge Discovery In Database

KDD adalah sebuah proses untuk mencari dan mengidentifikasi *pattern* dalam sebuah *database*, pada sebuah *Knowledge Discovery In Database* atau KDD memiliki beberapa tahapan di antaranya:

1. Seleksi Data
2. Pemrosesan dan Pembersihan Data
3. Transformasi
4. Data Mining
5. Evaluasi

### 2.2. Data Mining

*Data Mining* merupakan sebuah inti dari proses KDD, meliputi dugaan algoritma yang mengeksplor data, membangun model dan menemukan pola yang belum diketahui. KDD bersifat otomatis, dapat didefinisikan sebagai pengorganisasian proses untuk pengidentifikasian yang benar, berguna dan penemuan pola dari kumpulan data yang besar dan kompleks. Data mining adalah suatu proses pengumpulan informasi dan data yang penting dalam jumlah yang besar.

### 2.3. Association Rule

*Association rule* merupakan suatu proses pada *Data Mining* untuk menentukan semua aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk *support (minsup)* dan *confidence (minconf)* pada sebuah *database*. Kedua syarat yang digunakan untuk *interesting association rules* dibandingkan dengan batasan yang telah ditentukan dengan *minimum support* dan *minimum confidence*. *Association rule* merupakan prosedur yang akan berguna untuk mencari suatu relasi antar objek dalam suatu dataset yang telah ditetapkan. Untuk tahap asosiasi tersebut terdapat 2 tahapan yaitu: dalam mencari kombinasi yang sering terjadi dan untuk mendefinisikan kondisi.

Dalam menentukan nilai *minimum support* sebuah *item* dapat menggunakan rumus persamaan seperti di bawah ini :

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

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

Sedangkan untuk menentukan nilai *minimum confidence* sebuah *item* dapat menggunakan rumus persamaan seperti di bawah ini :

$$1. \text{ Confidence } (A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi Mengandung A}}$$

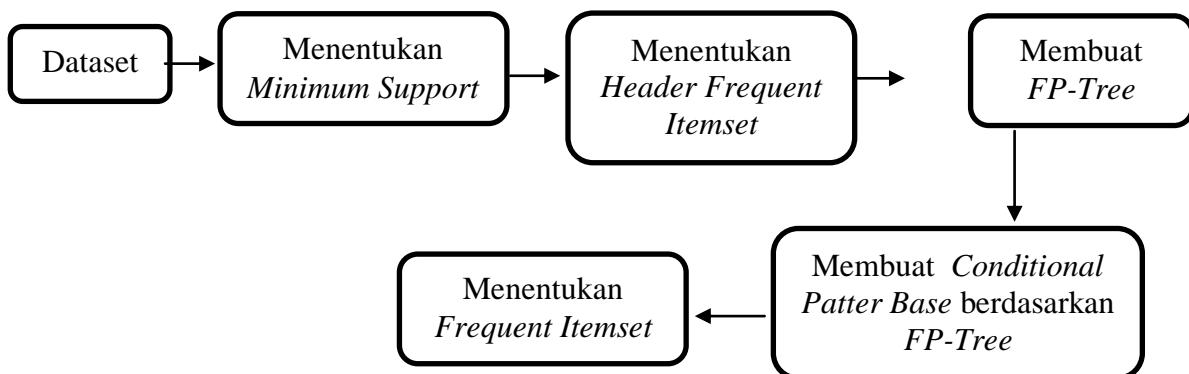
#### 2.4. FP-Tree

*FP-Tree* merupakan struktur penyimpanan data yang dimampatkan. *FP-Tree* dibangun dengan memetakan setiap data transaksi ke dalam setiap lintasan tertentu dalam *FP-Tree*. Karena dalam setiap pembelian atau transaksi yang dipetakan, mungkin ada transaksi yang mempunyai item yang sama, maka lintasannya kemungkinan juga untuk saling tumpang tindih. Semakin banyak data pembelian atau transaksi yang memiliki jenis (item) yang sama, maka pemanfaatan menggunakan struktur data *FP-Tree* semakin efektif.

#### 2.5. FP-Growth

*FP-Growth* adalah algoritma alternatif yang dapat digunakan untuk menentukan itemset yang paling sering muncul dalam satu set data. Algoritma *FP-Growth* merupakan salah satu cara alternatif untuk menemukan himpunan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) tanpa menggunakan generasi kandidat. Algoritma *FP-Growth* sangat efisien untuk menentukan *frequent pattern* baik dalam data yang besar maupun kecil, dibandingkan dengan algoritma apriori algoritma *FP-Growth* lebih cepat karena algoritma *FP-Growth* tidak perlu melakukan iterasi secara berulang.

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam algoritma *FP-Growth* adalah sebagai berikut :



Gambar 1: Blog Diagram Algoritma *FP-Growth*

#### 2.6. Rapidminer

Rapid Miner merupakan perangkat lunak yang bersifat terbuka (open source). Rapid Miner adalah solusi untuk melakukan analisis terhadap *Data Mining*, text mining dan analisis pengelompokan. RapidMiner menggunakan berbagai teknik deskriptif dan prediksi dalam memberikan wawasan kepada pengguna sehingga dapat membuat keputusan yang paling baik. RapidMiner adalah platform perangkat lunak ilmu data yang dikembangkan oleh perusahaan bernama sama dengan yang menyediakan lingkungan terintegrasi untuk persiapan data, pembelajaran mesin, pembelajaran dalam, penambahan teks, dan analisis prediktif. Hal ini digunakan untuk bisnis dan komersial,

juga untuk penelitian, pendidikan, pelatihan, *rapid prototyping*, dan pengembangan aplikasi serta mendukung semua langkah dalam proses pembelajaran mesin termasuk persiapan data, hasil visualisasi, validasi model, dan optimasi.

### 3. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Tempat penelitian adalah Lega Cafe dan Resto yang beralamat di Jalan Rantau Lama Bakaran Batu Kabupaten Labuhanbatu. Waktu penelitian dari pengambilan data pada bulan Januari 2023.

Kerangka kerja dari penelitian ini adalah : 1) Mengidentifikasi Masalah, 2) Menganalisa Masalah, 3) Mempelajari Literatur, 4) Mengumpulkan Data, 5) Menganalisa Data dengan Algoritma *FP-Growth*, 6) Merancang, 7) Mengimplementasikan Algoritma *FP-Growth* dengan *Software Rapidminer*, 8) Menguji Hasil, 9) Menyimpulkan Hasil. Penelitian ini memperoleh data langsung dari arsip Lega Cafe dan Resto.

### 4. Hasil dan Pembahasan

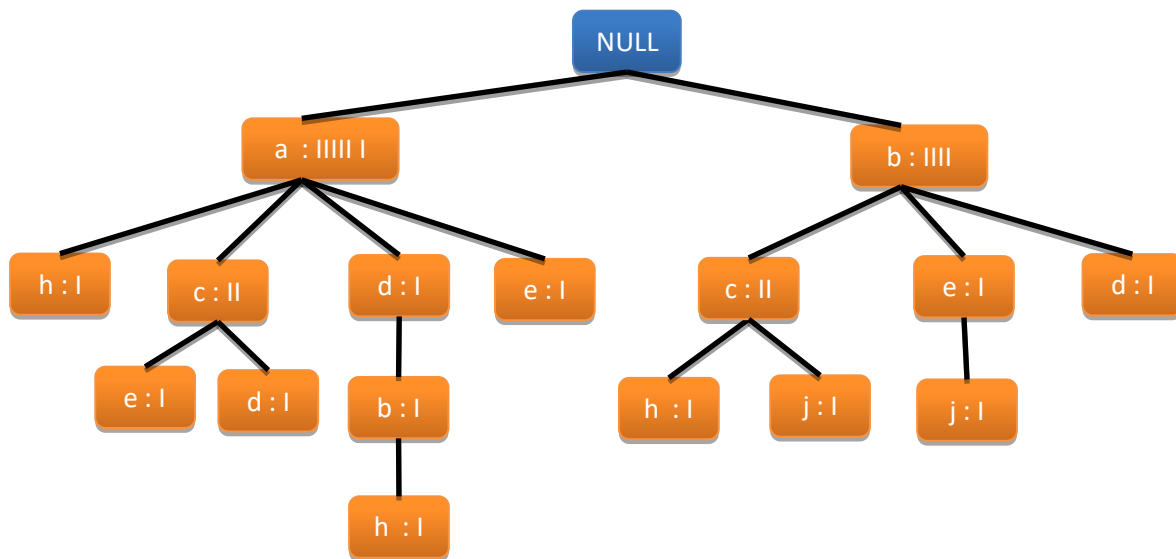
#### 4.1. Pengelolaan Data

Dalam mempermudah pengelolannya, data transaksi terlebih dahulu diubah kedalam bentuk tabel kemudian disusun ke dalam bentuk tabular data.

**Tabel 1** : Tabular Data Transaksi Penjualan Lega Cafe dan Resto

TID	Green Tea	Thai Tea	Taro	Milk Tea	Red Velved	Ovaltine	Lemon Tea	Dimsum Udang	Dimsum Rumput Laut	Ayam Lada Hitam	Sosis	Nugget
1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
2	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0
3	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
5	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0
6	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
7	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
8	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
9	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
10	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Frekuensi	6	5	4	3	3	1	1	3	1	2	1	1

Setelah frekuensi setiap *item* diperoleh, kemudian dibatasi dengan *support count*. Jika frekuensi *item* tidak kurang dari *support count* maka *item* tersebut akan dihapus dan tidak dipakai dalam proses *data mining*. Dengan ketentuan nilai minimal *support count* 2 dan minimal *confidence* 65 %, kemudian diurutkan mulai dari yang terbesar berdasarkan frekuensi kemunculan tiap *item*. Kemudian setelah dilakukan pemindaian berdasarkan frekuensi tertinggi selanjutnya dilakukan pembentukan *Frequent Pattern Tree (FP-Tree)*.



Gambar 2 : Hasil Akhir FP-Tree

Setelah pembentukan *FP-Tree* telah selesai dibuat, maka langkah selanjutnya akan diterapkan proses algoritma *FP-Growth* untuk mencari *frequent itemset* yang signifikan. Berikut adalah langkah-langkah utama dalam proses algoritma *FP-Growth*.

a. Tahap *Conditional Pattern Base*

*Conditional Pattern Base* merupakan subdatabase yang berisi *prefix path* (lintasan awal) dan *suffix pattern* (pola akhiran) untuk menemukan *frequent itemset*, pembangkitan ini didapatkan melalui hasil dari *FP-Tree* sebelumnya.

b. Tahap Pembangkitan *Conditional FP-Tree*

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

c. Tahap Pencarian *Frequent Itemset*

*Conditional FP-Tree* merupakan lintasan tunggal (*single path*), maka didapatkan *frequent itemset* dengan melakukan kombinasi *item* untuk setiap *conditional FP-Tree*. Jika bukan lintasan tunggal, maka dilakukan pembangkitan *FP-Growth* secara rekursif (proses memanggil dirinya sendiri).

Maka didapat yang akan dihitung nilai *support* dan nilai *confidence* nya adalah 16 subsets, yaitu : { b j }, { c j }, { e j }, { a h }, { d h }, { b h }, { c h }, { a e }, { b e }, { c e }, { a d }, { c d }, { b d }, { a c }, { b c }, { a b }.

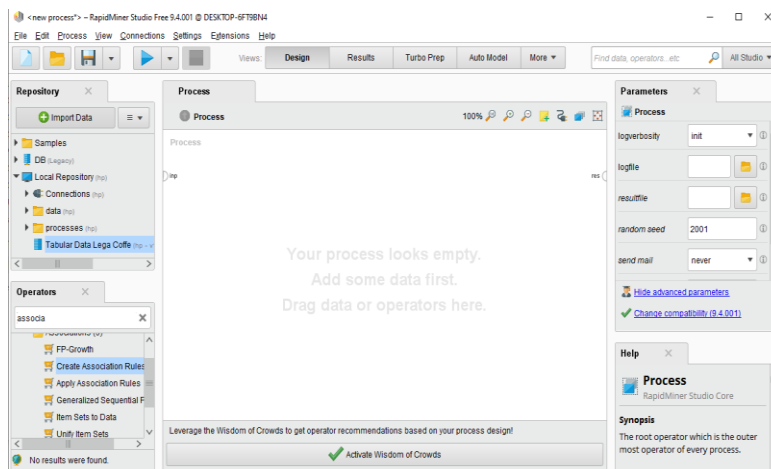
Selanjutnya menghitung *Association Rule* untuk nilai *support* dan *confidence*. *Association Rule* merupakan suatu proses pada *data mining* untuk menentukan aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk *support* dan *confidence* pada sebuah *database*. Pada tahapan ini digunakan untuk menentukan nilai *support* dan *confidence* pada setiap *itemset*. Dalam menentukan nilai *minimum support* sebuah *item* dapat menggunakan rumus persamaan diatas.

Kemudian dilakukan implementasi dari data transaksi penjualan makanan dan minuman menggunakan *Rapidminer 9.4*. *Rapidminer* merupakan sebuah aplikasi untuk pengolahan data dengan menggunakan prinsip dan algoritma data mining.

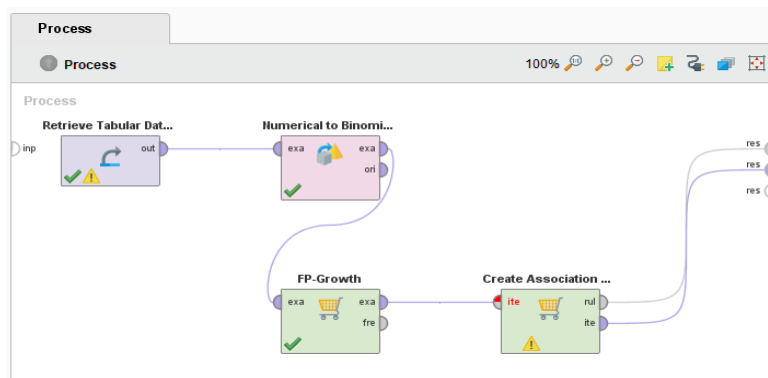


Gambar 3 : Rapidminer Studio 9.4

Rapidminer mampu mengekstrak pola-pola dari data set yang besar dengan mengkombinasikan metode statistika, kecerdasan buatan dan database sehingga sangat cocok digunakan untuk metode *Assosiation Rule FP-Growth*. Aplikasi ini dapat menyelesaikan masalah *data mining* diantaranya untuk menghasilkan *rule-rule* keputusan.



Gambar 4 :Form Main Proses



**Gambar 5 :** Hasil Menghubungkan *Create Association Rule*

No.	Premises	Conclusion	Support ↓	Confidence	LaPlace	Gain
1	d	a	0.200	0.667	0.923	-0.400
2	e	a	0.200	0.667	0.923	-0.400
3	h	a	0.200	0.667	0.923	-0.400
4	d	b	0.200	0.667	0.923	-0.400
5	h	b	0.200	0.667	0.923	-0.400
8	j	b	0.200	1	1	-0.200
6	f	a	0.100	1	1	-0.100
7	g	a	0.100	1	1	-0.100
9	i	b	0.100	1	1	-0.100
10	i	c	0.100	1	1	-0.100
11	f	e	0.100	1	1	-0.100
12	i	j	0.100	1	1	-0.100
13	a, b	d	0.100	1	1	-0.100
14	a, b	h	0.100	1	1	-0.100

**Gambar 6 :** *Association Rule*

Untuk mempermudah dalam membaca data tersebut maka diubah kembali nama item seperti pada Tabel.

**Tabel 2 :** Data yang Memenuhi Min. Support dan Min. Confidence

Jika Membeli	Maka Akan Membeli	Support	Confidence
Ayam LH	Thai Tea	2	100%
Dinum Udang	Green Tea	2	67%
Dinum Udang	Thai Tea	2	67%
Red Velved	Green Tea	2	67%
Milk Tea	Green Tea	2	67%
Milk Tea	Thai Tea	2	67%

Berdasarkan pengujian menggunakan aplikasi *Rapidminer* maka *rule* yang diperoleh sesuai dengan ketentuan *minimum support 2* dan *minimum confidence 65%* seperti yang terlihat pada Gambar 4.26 adalah sebagai berikut :

- Rule 1*, jika membeli Ayam Lada Hitam maka membeli Thai Tea juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 100 % dan didukung oleh 20 % dari data keseluruhan.
- Rule 2*, jika membeli Dinsum Udang maka membeli Green Tea juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 67 % dan didukung oleh 20 % dari data keseluruhan.
- Rule 3*, jika membeli Dinsum Udang maka membeli Thai Tea juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 67 % dan didukung oleh 20 % dari data keseluruhan.
- Rule 4*, jika membeli Red Velved maka membeli Green Tea juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 67 % dan didukung oleh 20 % dari data keseluruhan.
- Rule 5*, jika membeli Milk Tea maka membeli Green Tea juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 67 % dan didukung oleh 20 % dari data keseluruhan.
- Rule 6*, jika membeli Milk Tea maka membeli Thai Tea juga dengan tingkat kepercayaan mencapai 67 % dan didukung oleh 20 % dari data keseluruhan.

## 5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

Dengan penggunaan metode Algoritma *FP-Growth* sebagai alat bantu untuk mengetahui hubungan antar menu makanan dan minuman pada pada Lega Cafe dan Resto ditemukan 6 Rules yang memiliki hubungan, yakni :

- Jika membeli Ayam Lada Hitam maka membeli Thai Tea dengan nilai *support* 2 dan *confidence* 100%.
- Jika membeli Dimsum Udang maka membeli Green Tea dengan nilai *support* 2 dan *confidence* 67%.
- Jika membeli Dimsum Udang maka membeli Thai Tea dengan nilai *support* 2 dan *confidence* 67%.
- Jika membeli Red Velved maka membeli Green Tea dengan nilai *support* 2 dan *confidence* 67%.
- Jika membeli Milk Tea maka membeli Green Tea dengan nilai *support* 2 dan *confidence* 67%.
- Jika membeli Milk Tea maka membeli Thai Tea dengan nilai *support* 2 dan *confidence* 67%.

Perhitungan manual yang dihasilkan dengan menggunakan metode Algoritma *FP-Growth* pada data penjualan Lega Cafe dan Resto dengan minimum *support* 2 dan minimum *confidence* 65 % adalah sebanyak 6 *Rule*. Begitupun pada Aplikasi Rapidminer 9.4 memiliki hasil yg sama yakni menghasilkan 6 *Rule* yang memenuhi minimum *support* 2 dan minimum *confidence* 65 %.

Dengan pola-pola yang dihasilkan, pemilik Lega Coffe dan Resto dapat meningkat persediaan stok sesuai dengan pola menu yang paling sering di pesan oleh konsumen. Dan untuk menu yang tidak muncul pada pola pembelian atau jarang dipesan oleh konsumen, pemilik dapat mengkombinasikannya dengan pola menu yang sering muncul (membuat menu paket promo).

## Daftar Pustaka

- [1] U. A. Rosyidah and H. Oktavianto, "Pencarian Pola Asosiasi Keluhan Pasien Menggunakan Teknik Association Rule Mining," 2018.
- [2] S. Kurniawan, W. Gata, H. Wiyana, and P. Studi, "ANALISIS ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK REKOMENDASI PRODUK PADA DATA RETAIL PENJUALAN PRODUK KOSMETIK (STUDI KASUS : MT SHOP KELAPA GADING)," 2018.
- [3] R. Amelia and D. P. Utomo, "ANALISA POLA PEMESANAN PRODUK MODERN TRADE INDEPENDENT DENGAN MENEREPAKAN ALGORITMA FP. GROWTH (STUDI KASUS: PT. ADAM DANI LESTARI)," *KOMIK (Konferensi Nasional Teknologi Informasi dan Komputer)*, vol. 3, no. 1, Nov. 2019, doi: 10.30865/komik.v3i1.1622.
- [4] A. Abdullah, "Rekomendasi Paket Produk Guna Meningkatkan Penjualan Dengan Metode *FP-Growth*," 2018.
- [5] K. Erwansyah, "J-SISKO TECH Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD Implementasi Data Mining Untuk Menganalisa Hubungan Data Penjualan Produk Bahan Kimia Terhadap Persediaan Stok Barang Menggunakan Algoritma *FP (Frequent Pattern) Growth* Pada PT. Grand Multi Chemicals," v, vol. 30, no. 2, pp. 30–40, 2019.
- [6] A. Setiawan, D. Indra, and G. Anugrah, "Penentuan Pola Pembelian Konsumen pada Indomaret GKB Gresik dengan Metode *FP-Growth*," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 2, no. 2, 2019.
- [7] D. E. Putri and E. P. W. Mandala, "Implementasi Algoritma *FP-Growth* Untuk Menemukan Pola Frekuensi Pembelian Lauk Pada Rumah Makan Takana Juo," *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, vol. 5, no. 1, p. 242, Jan. 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2643.
- [8] J. Homepage, S. Genjang Setyorini, K. Sari, L. Rahma Elita, and S. A. Putri, "MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science Market Basket Analysis with K-Means and *FP-Growth* Algorithm as Citra Mustika Pandawa Company Analisis Keranjang Pasar Menggunakan Algoritma K-Means dan *FP-Growth* pada PT. Citra Mustika Pandawa," vol. 1, pp. 41–46, 2021.
- [9] R. Elsa Putra, M. Iqbal, and S. Tinggi Ilmu Komputer Muhammadiyah Batam, "Prediksi Pola Penjualan Produk Herbal Menggunakan Algoritma *FP-Growth*," 2022, doi: 10.35134/jidt.v4i1.167.



- [10] Anisya, "DATA MINING DALAM PREDIKSI PASOKAN KELAPA SAWIT," vol. 3, no. 1, 2020, doi: 10.31869/rtj.v3i1.1687.
- [11] R. R. Putra and C. Wadisman, "IMPLEMENTASI DATA MINING PEMILIHAN PELANGGAN POTENSIAL MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS IMPLEMENTATION OF DATA MINING FOR POTENTIAL CUSTOMER SELECTION USING K-MEANS ALGORITHM," *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, vol. 1, no. 1, 2018.
- [12] A. Fitri Boy, S. Yakub, Z. Azmi, and S. Triguna Dharma, "IMPLEMENTASI DATA MINING PADA PENGATURAN DISTRIBUSI BARANG DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH," 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- [13] N. Salsabila, N. Sulistiyowati, and T. N. Padilah, "Pencarian Pola Pemakaian Obat Menggunakan Algoritma FP-Growth," 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAIC>
- [14] S. Andika *et al.*, "Penerapan Data Mining Pada Hasil Tracer Study Alumni Untuk Menemukan Pola Asosiasi Dengan Algoritma Fp-Growth," *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi*, vol. 5, no. 3, 2022.
- [15] D. A. Silitonga and A. P. Windarto, "Implementasi Market Basket Analysis Menggunakan Association Rule Menerapkan Algoritma FP-Growth," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 3, no. 2, pp. 101–109, Feb. 2022, doi: 10.47065/josh.v3i2.1239.
- [16] I. Astrina <sup>1</sup>, M. Z. Arifin, and U. Pujiyanto, "Penerapan Algoritma FP-Growth Dalam Penentuan Pola Pembelian Konsumen Pada Kain Tenun Medali Mas," 2019.
- [17] A. Anggrawan, M. Mayadi, and C. Satria, "Menentukan Akurasi Tata Letak Barang dengan Menggunakan Algoritma Apriori dan Algoritma FP-Growth," *MATRIK: Jurnal Manajemen, Teknik Informatika dan Rekayasa Komputer*, vol. 21, no. 1, pp. 125–138, Nov. 2021, doi: 10.30812/matrik.v21i1.1260.