



# Klasifikasi Data Mining dalam Memprediksi Penjualan Obat pada Apotek Sehat Sejahtera dengan Metode Frequent Pattern-Growth

<sup>1</sup>Selvialita Ina Gau Mata, <sup>2</sup>Gregorius Kopong Pati, <sup>3</sup>Karolus Wulla Rato

<sup>1,2,3</sup>Universitas Stella Maris

Alamat Surat

Email: [selvialitainagaumata@gmail.com](mailto:selvialitainagaumata@gmail.com)\*, [gregkopong80@gmail.com](mailto:gregkopong80@gmail.com),  
[rato.carlos123@gmail.com](mailto:rato.carlos123@gmail.com)

Article History:

Diajukan: 6 Oktober 2024; Direvisi: 30 Oktober 2024; Accepted: 20 November 2024

## ABSTRAK

Perkembangan Teknologi saat ini, mengumpulkan informasi penawaran yang dapat digunakan untuk memutuskan desain pembelian klien, penyimpangan penawaran, dan lebih lanjut mengembangkan strategi promosi. Transaksi pengobatan adalah salah satu area bisnis yang sangat terkena dampak kemajuan inovasi data. Penjualan obat dapat memperoleh manfaat luar biasa dengan mengatur transaksi obat secara tepat. Organisasi dapat merancang pembuatan, stok, dan penyebaran obat dengan lebih sukses dengan pengaturan yang lebih baik. Pengeluaran dapat dikurangi, dan kemungkinan kekurangan atau kelebihan stok dapat dikurangi. Strategi yang dapat digunakan untuk mengawasi informasi dengan baik dan cepat adalah dengan memanfaatkan prosedur perintah penambahan informasi. Dalam aturan afiliasi juga terdapat kumpulan item yang berurutan, yang digunakan dalam perhitungan pengembangan contoh reguler (pengembangan fp). Perhitungan contoh pengembangan (fp-development) yang terus-menerus akan menentukan indeks informasi yang paling sering muncul secara bersamaan (set item berturut-turut). Sementara itu, penghitungan contoh pengembangan (fp-development) biasa akan memberikan metode untuk menentukan pilihan. Eksplorasi ini bertujuan untuk menentukan desain pembelian obat di Apotek Sejahtera yang nantinya akan dijadikan informasi baru.

**Kata kunci:** Data Mining, Metode Frequent Pattern-Growth

## ABSTRACT

*Today's digital era Pharmaceutical companies and pharmacies collect sales data that can be used to determine client purchasing patterns, sales trends, and improve marketing tactics. Medicine sales is one business sector that is greatly influenced by the development of information technology. Pharmaceutical businesses can benefit greatly by accurately classifying drug sales. Businesses can plan drug production, inventory and distribution more effectively with better classification. Costs can be cut, and the possibility of inventory shortages or excesses can be reduced. The method that can be used to manage data well and quickly is to use data mining classification techniques. In the association rules there are also frequent itemsets, which are used in the frequent pattern growth (fp-*

*growth) algorithm. The frequent pattern growth (fp-growth) algorithm will determine the data set that most often appears together (frequent itemset). In the process, the frequent pattern growth (fp-growth) algorithm will produce a way to make a decision. This research aims to determine the pattern of drug purchases at the Sehat Sejahtera Pharmacy which will later be used as new knowledge.*

**Keywords:** *Data Mining, Metode Frequent Pattern-Growth*

## 1. PENDAHULUAN

Era digital saat ini Perusahaan farmasi dan apotek mengumpulkan data penjualan yang dapat digunakan untuk menentukan pola pembelian klien, tren penjualan, dan meningkatkan taktik pemasaran. Penjualan obat merupakan salah satu bidang usaha yang sangat terpengaruh oleh perkembangan teknologi informasi. Bisnis farmasi dapat memperoleh manfaat besar dengan mengklasifikasikan penjualan obat secara akurat. Bisnis dapat merencanakan produksi, inventaris, dan distribusi obat secara lebih efektif dengan klasifikasi yang lebih baik. Biaya bisa dipangkas, dan kemungkinan kekurangan atau kelebihan persediaan bisa dikurangi. Cara yang dapat digunakan untuk pengelolaan data dengan baik dan cepat adalah menggunakan teknik klasifikasi data mining.

Data mining adalah proses mengeksplorasi data besar dan kompleks untuk menemukan pola dan relasi yang bermanfaat untuk pengambilan keputusan bisnis. Klasifikasi Data mining sekarang ini memiliki peran penting dalam memberikan informasi yang berguna untuk menentukan arah bisnis perusahaan di era digital bahkan dengan adanya permasalahan data besar seperti sekarang ini. Dengan penerapan data mining pada penjualan obat, maka dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang lebih akurat dan cepat. Teknik data mining memerlukan algoritma agar perhitungan semakin kompleks, salah satunya adalah algoritma FP-Growth.

Strategi *Incessant Sample Development* merupakan salah satu strategi yang dapat dimanfaatkan untuk membantu metode karakterisasi information mining sehingga estimasinya lebih tepat. Strategi ini merupakan perhitungan elektif yang dapat digunakan untuk menentukan indeks informasi yang paling sering muncul (continuous itemset) dalam suatu indeks informasi. Informasi transaksi obat yang terjadi di toko obat akan diawasi menggunakan strategi pengembangan FP. Penggunaan strategi ini nantinya akan membantu memberikan data yang tepat untuk dipertimbangkan saat menjual obat di toko obat.

Apotek merupakan salah satu sarana atau tempat penyedia obat. Setiap harinya di apotek tersebut terjadi puluhan transaksi penjualan obat. Data transaksi penjualan akan terus bertambah setiap harinya. Sehingga kumpulan data dan informasi akan semakin menumpuk. Apotek Sehat Sejahtera adalah salah satu apotek yang bergerak dalam bidang penjualan obat-obatan yang berdiri sejak tahun 2011 beralamat di Kecamatan Kota Tambolaka-Kabupaten Sumba Barat Daya. Penjualan obat pada apotek ini memiliki beberapa informasi data penjualan seperti jenis obat, jumlah penjualan, harga satuan, lokasi penjualan, dan keterangan penjualan. Meskipun Apotek tersebut memiliki informasi

data yang lengkap, namun apotek tersebut belum mampu mengelola beberapa pengelompokan transaksi penjualan obat seperti jenis-jenis obat yang paling banyak terjual, jenis obat yang paling dibutuhkan, sampai pada jenis obat yang paling sedikit terjual atau tidak laku dalam masyarakat. Hal ini tentunya akan menjadi dampak kerugian bagi apotek dimana terjadinya penumpukan obat dan lambatnya proses pengolahan persediaan obat dalam apotek.

Berdasarkan uraian di atas yang menjadi salah satu dorongan dilakukan suatu penelitian untuk dapat mengklasifikasikan pola penjualan obat dengan teknik data mining yang dibantu dengan metode fp-growth. Sehingga dalam kasus ini Penulis mengangkat judul “Klasifikasi Data Mining Pemeriksaan ini, dipercaya dapat memberikan data berharga bagi Apotek Sehat Sejahtera dalam mengembangkan lebih lanjut kualitas penawaran, mutu pelayanan dan manfaat dengan membatasi kerugian”.

## **2. METODE**

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah teknik unik dengan metodologi kuantitatif. Menurut Nasir (Rukajat, 2018) Metode Deskriptif adalah suatu metode dalam penelitian status sekelompok manusia, suatu objek, suatu set kondisi, suatu sistem pemikiran atau pun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuan dari penelitian deskriptif adalah untuk membuat deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta-fakta, sifat-sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki. Ciri-ciri deskriptif bukan hanya menggambarkan mengenai situasi atau kejadian, tetapi juga menerangkan hubungan, menguji, hipotesa-hipotesa, membuat prediksi serta mendapatkan arti dan implikasi dari suatu masalah yang ingin dipecahkan. Dalam mengumpulkan data digunakan teknik wawancara, dengan menggunakan beberapa pertanyaan tertulis yang telah disiapkan maupun *interview guide*.

Menurut (Mukhid, 2021) Penelitian kuantitatif adalah penelitian yang menggunakan data dalam bentuk angka-angka yang bersifat kuantitatif, untuk dapat meramalkan kondisi populasi, atau kecenderungan masa datang. Penelitian kuantitatif memungkinkan adanya generalisasi untuk hasilnya, yang dihitung dengan analisis statistik.

### **2.1 Analisis Data**

Menurut (Situmorang dan Lufi, 2014) mengemukakan Analisis data bertujuan untuk menyusun data dalam cara yang bermakna sehingga dapat dipahami. Para peneliti berpendapat bahwa tidak ada cara yang paling benar secara absolut untuk mengorganisasi, menganalisis, dan menginterpretasikan data. Karena itu, maka prosedur analisis data dalam penelitian disesuaikan dengan tujuan penelitian. Untuk memudahkan dalam analisa data metode yang digunakan adalah

metode statistik. Statistika adalah serangkaian metode yang dipakai untuk mengumpulkan, menganalisa, menyajikan dan memberi makna, data. Metode statistik mempermudah para pengambil keputusan memahami informasi mana yang harus dimanfaatkan, agar keputusan mereka tepat. Berikut adalah langkah-langkah yang dapat diikuti:

1. Pemrosesan Data:

- a. Kumpulkan data penjualan obat dari apotek. Data ini harus mencakup informasi tentang transaksi penjualan obat, seperti kode obat, jumlah penjualan, tanggal transaksi, dan informasi pelanggan jika tersedia.
- b. Lakukan preprocessing data seperti penghapusan data yang tidak relevan, pengelompokan data jika diperlukan, dan penanganan nilai-nilai yang hilang atau tidak valid.

2. Konversi Data Ke Format Yang Sesuai:

Konversi data penjualan obat ke dalam format transaksi yang sesuai dengan yang diperlukan oleh algoritma FP-Growth. Setiap transaksi harus direpresentasikan sebagai kumpulan item obat yang dibeli oleh pelanggan pada satu waktu.

3. Implementasi Algoritma Fp-Development:

- a. Terapkan Algoritma Fp-Development pada data transaksi obat yang telah dikonversi. Algoritma ini akan mengekstrak pola-pola yang sering muncul (*frequent patterns*) dari data transaksi tersebut.
- b. Identifikasi *frequent itemsets* yang mencerminkan kombinasi obat-obatan yang sering dibeli bersama-sama oleh pelanggan.

4. Evaluasi Hasil:

- a. Evaluasi hasil dari algoritma FP-Growth untuk memastikan keakuratan dan kebergunaannya dalam menganalisis pola penjualan obat di apotek.
- b. Tinjau *frequent itemsets* yang dihasilkan dan identifikasi pola-pola penjualan yang signifikan atau menarik.

5. Interpretasi Hasil:

- a. Interpretasikan hasil analisis untuk mendapatkan pemahaman yang lebih dalam tentang pola-pola penjualan obat di apotek.
- b. Identifikasi tren penjualan, hubungan antar produk, preferensi pelanggan, atau pola-pola lain yang dapat membantu meningkatkan strategi pemasaran atau pengelolaan stok.

6. Penerapan Model Klasifikasi (Opsional):

- a. Jika tujuan analisis adalah untuk membangun model klasifikasi untuk memprediksi penjualan obat di masa mendatang, gunakan pola-pola yang ditemukan sebagai fitur untuk melatih model klasifikasi.

- b. Evaluasi kinerja model klasifikasi menggunakan pengukuran penilaian yang sesuai seperti ketepatan, akurasi, tinjauan, atau skor F1
7. Pengambilan Keputusan Dan Tindak Lanjut:
- a. Gunakan wawasan yang diperoleh dari analisis data untuk membuat keputusan yang lebih baik dalam manajemen penjualan obat di apotek.
  - b. Lakukan tindak lanjut seperti pengoptimalan strategi pemasaran, penyesuaian stok obat, atau perbaikan layanan pelanggan berdasarkan temuan dari analisis data.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, Maka dapat dilakukan analisis data dengan menggunakan metode FP-Growth untuk mengidentifikasi pola-pola penjualan obat di apotek dan mendapatkan wawasan yang bermanfaat untuk pengambilan keputusan.

#### 3.1. Identifikasi Metode *Association Rule Mining* Algoritma *FP-Growth*

Analisis asosiasi atau *association rule mining* adalah proses pengumpulan data yang dikenal sebagai *Association Rule Mining*, *frequent* item set-kombinasi yang sering kali muncul dalam sebuah itemset dan harus memenuhi minimum dukungan dan kepercayaan pertama kali dicari. Dan harus memenuhi minimal support dan confidence. Untuk mencari hubungan antar item dalam suatu dataset. Analisis Market Basket Analysis adalah nama lain untuk analisis asosiasi. Algoritma *Frequent Pattern Growth* adalah metode alternatif untuk mengidentifikasi kumpulan data yang paling sering muncul (*frequent itemset*) di dalam kumpulan data (Komariyah, 2023)

Strategi *Affiliation Rule Mining*, khususnya termasuk perhitungan FP-Development, adalah metode yang digunakan dalam penambangan informasi untuk melacak koneksi atau hubungan antar hal dalam kumpulan data bersyarat. Dengan memanfaatkan FP-Development, kita dapat mengenali kumpulan hal-hal yang sering muncul bersamaan dalam pertukaran, yang kemudian dapat digunakan untuk membuat keputusan afiliasi yang dapat memberikan pengetahuan tentang hubungan antara hal-hal tersebut.

Berikut adalah langkah-langkah untuk mengidentifikasi metode *Association Rule Mining* menggunakan algoritma FP-Growth:

- a. Pembentukan FP-Tree:
  - 1) Langkah pertama dalam algoritma FP-Growth adalah membangun struktur informasi yang disebut FP-Tree
  - 2) dari dataset transaksional.

- 3) FP-Tree adalah pohon yang digunakan untuk merepresentasikan frekuensi item dalam dataset transaksional.
- b. Penghitungan Frekuensi Item:
- 1) Selama pembentukan FP-Tree, frekuensi setiap item dalam dataset transaksional dihitung.
  - 2) Item-item yang jarang muncul atau memiliki frekuensi yang rendah mungkin dihilangkan untuk mempercepat proses analisis.
- c. Pembentukan Header Table:
- 1) FP-Growth juga menggunakan tabel header yang menyimpan referensi ke setiap jenis item dalam FP-Tree.
  - 2) *Header table* digunakan untuk mempercepat proses pencarian pola yang sering muncul dalam FP-Tree.
- d. Pencarian Pola yang Sering Muncul (*Frequent Patterns*):
- 1) FP-Growth menggunakan pendekatan rekursif untuk menelusuri FP-Tree dan mengidentifikasi jalur-jalur yang sesuai dengan pola-pola yang sering muncul.
  - 2) Frekuensi setiap pola yang ditemukan dihitung menggunakan teknik backtracking.
- e. Penggunaan Teknik Pemangkasan (Pruning):
- 1) FP-Growth menggunakan teknik pemangkasan untuk menghilangkan cabang-cabang dalam FP-Tree yang tidak relevan untuk pencarian pola-pola yang sering muncul.
  - 2) Hal ini membantu meningkatkan efisiensi dalam pencarian pola dan mengurangi kompleksitas FP-Tree.
- f. Generasi Aturan Asosiasi:
- 1) Setelah pola-pola yang sering muncul telah diidentifikasi, langkah terakhir adalah menghasilkan aturan asosiasi yang bermanfaat dari pola-pola tersebut.
  - 2) Aturan asosiasi dapat memberikan wawasan tentang hubungan antar-item dalam dataset transaksional.

Dengan mengikuti langkah-langkah ini, metode Association Rule Mining menggunakan algoritma FP-Growth dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola-pola asosiasi yang signifikan dalam dataset transaksional, yang kemudian dapat digunakan untuk membuat aturan asosiasi yang memberikan wawasan yang berharga tentang hubungan antar-item.

### **3.2. Proses Asosiasi Algoritma FP-Growth**

Membuat FP-Development adalah perhitungan dari penambangan informasi afiliasi. Perhitungan FP-Development digunakan untuk mencari kumpulan informasi yang sering muncul

(inconstant itemset) dari suatu kumpulan informasi. Ada tiga tahap utama dalam perhitungan FP-Development, khususnya tahap usia dasar contoh kontingen, tahap usia FP-Tree restriktif, dan tahap pencarian itemset berkelanjutan. Namun sebelum tahapan primer tersebut, ada beberapa tahapan yang harus dilakukan terlebih dahulu, antara lain: struktur data yang disebut FP-Tree (Wibowo & Jananto, 2020):

1. Pengaturan kumpulan data

- a. Pencarian kumpulan item yang berulang
- b. Urutkan berdasarkan kebutuhan
- c. Dataset (hal-hal di setiap pertukaran) diatur berdasarkan kebutuhan
- d. Membentuk FP-Tree

Setelah FP-Tree dibingkai, selanjutnya selesaikan tiga tahap dasar dalam perhitungan FP-Development

2. Tahap Usia Dasar Contoh Restriktif

Basis contoh terbatas adalah hasil dari cara FP-Tree yang dibingkai dengan mempertimbangkan benda dengan hitungan bantuan terkecil atau anak akar terakhir.

3. Tahap Pembangkitan Conditional FP- Tree

Hal utama yang harus dilakukan pada tahap ini adalah menentukan bantuan dasar. Kemudian, sertakan bantuan untuk setiap hal dalam basis contoh kontingen. Hasil penjumlahan yang memenuhi bantuan dasar akan dihasilkan kedepannya dengan FP-Tree kontingen.

4. Tahap Pembangkitan Frequent Itemset

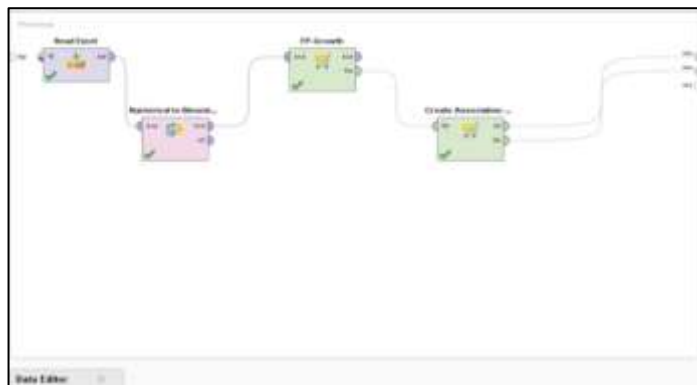
Regular Itemset dibentuk berdasarkan perpaduan semua hal di FP-Tree, secara umum. Apabila terdapat hal serupa pada FP-Tree, pilihlah jumlah bantuan yang nilainya paling kecil.

Implementasi Algoritma Fp-growth, dengan target mendapatkan hasil dengan RapidMiner Studio Versi 10.1. Adapun data-data yang akan diolah adalah sebagaimana tabel 1 berikut.

**Tabel 1. Golongan Obat**

No	Obat
1	Obat Bebas
2	Obat Bebas Terbatas
3	Obat Keras

Setelah informasi dikumpulkan, kemudian ditangani menggunakan Rapid Miner. Cara yang dilakukan adalah dengan mengatur pengaturan administrator perhitungan Fp-develop, dengan terlebih dahulu mengatur indeks informasinya, termasuk memilih jenis informasinya. Pengaturan modelnya tampak seperti Gambar 1 di bawah.



**Gambar 1. Pengolahan Data Set Dengan Rapidminer Studio 10.1**

Pada gambar 1 Utama dibentuk melalui langkah-langkah proses dengan menghubungkan masing-masing operator, yaitu: Read Excel menghubungkan ke Numeric ke Binominal, Numeric ke Binominal menghubungkan ke Fp-Growth, Fp- Growth menghubungkan ke Proses Hasil, Fp-Growth menghubungkan ke buat Aturan Asosiasi dan Buat Aturan Asosiasi yang menghubungkan ke Proses Hasil.pertama pada operator read excel, klik parameter import configuration wizard untuk mengimpor data transaksi yang berbentuk tabular. setelah itu pada operator FPGrowth, pada parameter nya penulis harus mengisi minimal support sebesar 0.02. kemudian pada operator Create Association Rules, pada parameter nya penulis akan mengisikan confidence minimal 0.5. terakhir klik run dan akan muncul hasil perhitungan. Kemudian hasil Rule tersebut dibentuk menjadi 2 rule dari hasil Rapidminer 10.1 sebagai gambar berikut.

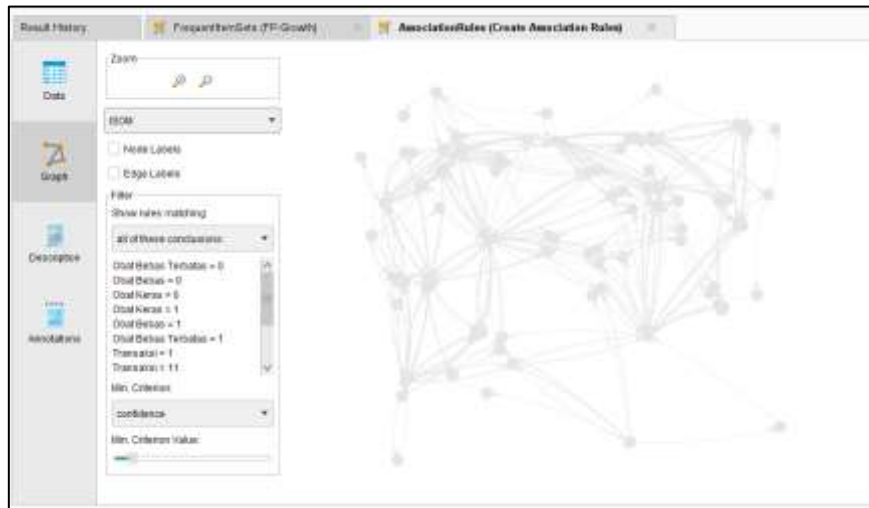
Size	Support	Item 1
1	0.733	Obat Bebas Terbat...
1	0.600	Obat Bebas = 0
1	0.533	Obat Keras = 0
1	0.467	Obat Keras = 1
1	0.400	Obat Bebas = 1
1	0.267	Obat Bebas Terbat...
1	0.033	Transaksi = 1
1	0.033	Transaksi = 10
1	0.033	Transaksi = 11
1	0.033	Transaksi = 12
1	0.033	Transaksi = 13
1	0.033	Transaksi = 14
1	0.033	Transaksi = 15
1	0.033	Transaksi = 16
1	0.033	Transaksi = 17
1	0.033	Transaksi = 18

**Gambar 2. Hasil Runing**



No.	Premises	Conclusion	Support
16	Obat Bebas = 1	Obat Bebas Terbatas = 0	0,133
17	Obat Bebas = 0, Obat Keras = 1	Transaksi = 1	0,033
18	Obat Bebas = 0, Obat Keras = 1	Transaksi = 29	0,033
19	Obat Bebas = 0, Obat Keras = 1	Transaksi = 7	0,033
20	Obat Bebas = 0, Obat Keras = 1	Obat Bebas Terbatas = 0, Transaksi = 1	0,033
21	Obat Bebas Terbatas = 0, Obat Bebas = 0, Obat K...	Transaksi = 1	0,033
22	Obat Bebas = 0, Obat Keras = 1	Obat Bebas Terbatas = 0, Transaksi = 29	0,033
23	Obat Bebas Terbatas = 0, Obat Bebas = 0, Obat K...	Transaksi = 29	0,033
24	Obat Bebas = 0, Obat Keras = 1	Obat Bebas Terbatas = 0, Transaksi = 7	0,033
25	Obat Bebas Terbatas = 0, Obat Bebas = 0, Obat K...	Transaksi = 7	0,033
26	Obat Bebas Terbatas = 0, Obat Keras = 1, Obat Be...	Transaksi = 11	0,033
27	Obat Bebas Terbatas = 0, Obat Keras = 1, Obat Be...	Transaksi = 17	0,033
28	Obat Bebas Terbatas = 0, Obat Keras = 1, Obat Be...	Transaksi = 2	0,033
29	Obat Keras = 1	Obat Bebas Terbatas = 0	0,200
30	Obat Bebas Terbatas = 0, Obat Keras = 1	Obat Bebas = 0	0,100

**Gambar 3. Hasil AssociationRule**



**Gambar 4. Grafik Rule**

The figure displays a list of association rules under the heading 'Association Rules'. Each rule is presented as a logical statement with its corresponding confidence value. For example, '[Obat Keras = 1] --> [Obat Bebas = 0] (confidence: 0,214)'. The list includes various combinations of items and their confidence levels.

**Gambar 5. Description Hasil**

Konsekuensi dari proses eksekusi perhitungan yang disimpulkan pada estimasi Rapidminer 10.1 untuk 30 informasi pertukaran pembelian obat dengan batasan minimal yang telah ditentukan sebelumnya sebesar 0.150 Bantuan dan 1 Kepastian. Kemudian, daftar perolehan informasi pertukaran ditampilkan pada tabel 2.

**Tabel 2. Data Transaksi**

<b>Transaksi</b>	<b>Obat Bebas</b>	<b>Obat Bebas Terbatas</b>	<b>Obat Keras</b>
1	0	1	0
2	1	1	0
3	0	1	0
4	1	0	0
5	1	1	1
6	0	0	0
7	0	0	1
8	1	1	1
9	1	1	1
10	0	1	0
11	1	1	1
12	0	1	0
13	1	1	1
14	0	0	0
15	1	1	1
16	0	0	0
17	1	1	1
18	0	0	0
19	0	1	0
20	1	1	1
21	1	1	1
22	0	0	0
23	0	1	0
24	0	1	0
25	0	0	0
26	1	1	1
27	0	1	0
28	0	1	0
29	0	1	1
30	0	0	0

#### 4. KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma FP-Growth mampu secara efektif mengidentifikasi pola-pola asosiasi dalam data penjualan obat di Apotek Sehat Sejahtera. Algoritma

ini berhasil menemukan itemset yang sering muncul dari data transaksi, seperti kombinasi antara obat keras, obat bebas terbatas, dan obat bebas yang sering dibeli bersama-sama. Dengan nilai minimal *support* sebesar 0,02 dan *confidence* minimal 0,5, aturan asosiasi yang dihasilkan mencerminkan hubungan yang kuat antar produk. Penerapan algoritma ini memberikan wawasan mendalam tentang preferensi pelanggan dan pola penjualan, sehingga dapat membantu apotek dalam perencanaan stok, distribusi, dan pengelolaan inventaris yang lebih efisien. Grafik serta deskripsi hasil analisis menunjukkan bahwa metode ini dapat mengurangi risiko penumpukan obat yang tidak laku dan membantu apotek mengoptimalkan pengambilan keputusan strategis, termasuk dalam menentukan strategi pemasaran. Secara keseluruhan, algoritma FP-Growth membuktikan diri sebagai alat analisis yang andal untuk mendukung efisiensi operasional dan meningkatkan daya saing apotek di pasar.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- Annurullah, F. A., & Maulana, A. (2018). Penerapan Data Mining Untuk Analisis Pola Pembelian Konsumen Dengan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Spare Part Motor. *Jurnal Ilmu Komputer*, Vol. 05, pp.28.
- Ardianto, A., & Fitriana, D. (2019). Penerapan Algoritma FP-Growth Rekomendasi Trend Penjualan ATK Pada CV. Fajar Sukses Abadi. *Jurnal Telekomunikasi dan Kompute*, 50.
- Buulolo, E. (2020). *Data Mining Untuk Perguruan Tinggi*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Komariyah, S. (2023). Implementasi Data Mining FP-Growth Untuk Analisis Pola Pembelian Pada Transaksi Penjualan. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis Ekonomi*, Vol.1, No.2, pp.66-67.
- Mahmudah, R. R. (2014). Penggunaan Algoritma Fp-Growth Untuk Menemukan Aturan Asosiasi Pada Data Transaksi Penjualan Obat Di Apotek (Studi Kasus : Apotek Uad). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 130-134.
- Mukhid, A. (2021). *Metodologi Penelitian Pendekatan Kuantitatif*. Surabaya: CV Jagad Media Publishing.
- Munanda, E., & Monalisa, S. (2021). Penerapan Algoritma Fp-Growth Pada Data Transaksi Penjualan Untuk Penentuan Tata Letak Barang. *Jurnal Ilmiah Rekayasa dan Manajemen Sistem Informas*, Vol. 7, no.2 ,pp.180-181.
- Noverman Ndruru, d. (2022). Penerapan Metode Fp-Growth Untuk Penjualan Produk Seni Ukir Pada Buulolo Galery. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, 46.
- Rukajat, A. (2018). *Pendekatan Penelitian Kuantitatif*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Sikumbang, E. D. (2018). Penerapan Data Mining Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Jurnal Teknik Komputer*, 156.
- Situmorang, S. H., & Lufti, M. (2014). *Analisis Data Untuk Riset Manajemen Dan Bisnis*. Medan: USU Press.
- Vulandari, R. T. (2017). *Data Mining Teori Dan Aplikasi Rapidminer*. Yogyakarta: Gava Media.
- Wibowo, A. R., & Jananto, A. (2020). Implementasi Data Mining Metode Asosiasi Algoritma Fp-Growth Pada Perusahaan Ritel. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, Vol,10, No,2, pp.203-204.