

# Penerapan Data Mining Dengan Algoritma Fp-Grwoth Untuk Mendukung Strategi Penjualan Smartphone (Studi Kasus: PT.Oppo Indonesia)

Abigael Martabe Parhusip

Program Studi Teknik Informatika, STMIK Budi Darma, Medan, Indonesia

Email: abigaelmartabep@gmail.com

**Abstrak**—Saat ini semakin banyaknya jumlah smartphone yang semakin berkembang yang membuat para pengelola ingin mendapatkan strategi promosi yang lebih baik. Adapun cara dalam menemukan strategi penjualan yang tepat akan dapat mengurangi biaya promosi dan mencapai sasaran penjualan yang tepat. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk penentuan strategi promosi adalah dengan menggunakan teknik data mining. Adapun teknik yang digunakan dalam hal ini adalah Algoritma FP-Growth. FP-Growth adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (frequent item set) dalam sekumpulan data. Algoritma FP-Growth merupakan pengembangan dari algoritma Apriori. Sedangkan di dalam algoritma FP-Growth tidak dilakukan generate candidate karena FP-Growth menggunakan konsep pembangunan tree dalam pencarian frequent itemset.

Penelitian dilakukan dengan mengamati beberapa variabel penelitian yang sering dipertimbangkan oleh perusahaan khususnya bagian marketing dalam menentukan sasaran promosinya, Yaitu sasaran user, Pengalaman pengguna, Servis, analis. Hasil penelitian ini adalah berupa suatu perangkat lunak dengan mengimplementasikan algoritma FP-Growth yang menggunakan konsep pembangunan FP-Tree dalam mencari Frequent Itemset.

**Kata Kunci:** Data Mining, Association Rules, Frequent Itemset, FP-Growth.

**Abstract**—At present the growing number of smartphones is growing which makes managers want to get a better promotional strategy. The way to find the right sales strategy will be to reduce the cost of promotion and achieve the right sales goals. One way that can be done to determine the promotion strategy is to use data mining techniques. The technique used in this case is the FP-Growth Algorithm. FP-Growth is one alternative algorithm that can be used to determine the set of data that most often appears (frequent item sets) in a data set. FP-Growth algorithm is the development of Apriori algorithm. Whereas in the FP-Growth algorithm no candidate is generated because FP-Growth uses the concept of tree development in searching for frequent itemset. The study was conducted by observing several research variables that are often considered by companies especially in marketing in determining the promotional objectives, namely user objectives, user experience, service, analyst. The results of this study are in the form of a software by implementing the FP-Growth algorithm that uses the concept of FP-Tree development in searching for Frequent Itemset.

**Keywords:** Data Mining, Association Rules, Frequent Itemset, FP-Growth.

## 1. PENDAHULUAN

Smartphone merupakan ponsel pintar yang kini telah berkembang pesat dan digunakan sebagai alat pemenuhan kebutuhan masyarakat dunia. Di Indonesia, jumlah pengguna smartphone mengalami peningkatan yang signifikan terutama smartphone yang menggunakan OS (Operational System) Android. Hal ini disebabkan oleh banyaknya brand smartphone yang masuk ke Indonesia. Dalam dunia bisnis strategi penjualan dapat juga diterapkan untuk memperkenalkan produk tertentu ke masyarakat luas, strategi penjualan adalah suatu pihak atau bagian yang paling diutamakan untuk bertugas memperkenalkan produk tersebut ke masyarakat agar user atau pengguna diminati oleh kalangan masyarakat. Dengan adanya strategi penjualan maka besar kemungkinan informasi mengenai produk dapat diketahui oleh kalangan masyarakat luas sehingga besar kemungkinan banyak user yang akan mengunakan produk tersebut

Persaingan dunia bisnis di era globalisasi saat ini semakin lama menjadi semakin tajam dan didukung oleh perkembangan teknologi yang semakin pesat. Salah satu bisnis yang sedang berkembang pesat dalam bidang komunikasi elektronik adalah PT. Oppo Indonesia yaitu sebagai penyedia layanan elektronik dan teknologi global yang membawakan perangkat elektronik seluler terbaru dan tercanggih di lebih dari 20 negara.

Data mining adalah suatu istilah yang digunakan untuk menguraikan penemuan pengetahuan dalam database. Data mining adalah proses ekstraksi informasi dari kumpulan data melalui penggunaan algoritma dan teknik yang melibatkan bidang ilmu statistic, mesin pembelajaran, matematika, kecerdasan buatan[1]. Data mining digunakan untuk ekstraksi informasi penting yang tersembunyi dari dataset yang besar. Dengan adanya data mining maka akan didapatkan suatu permata berupa pengetahuan didalam kumpulan data-data yang banyak jumlahnya.

Seperti halnya dalam smartphone, setiap tahun tentunya smartphone akan membuat produk terbarunya dengan versi terbarunya. Tentunya dari hal ini dapat disimpulkan bahwa banyak kota atau daerah yang harus dijangkau, untuk melakukan promosi penjualan diperlukan suatu cara tertentu agar dapat menentukan tujuan atau strategi penjualan dengan tepat. Selama ini PT. Oppo Indonesia dalam melakukan promosi penjualan ke berbagai daerah dengan target anak sekolah, mahasiswa, pekerja, ataupun masyarakat luas, cara ini tidak salah namun tidak maksimal karena dalam melakukan promosi dibutuhkan suatu cara untuk mendapatkan target yang maksimal dengan cara memanfaatkan data yang sudah ada namun selama ini tidak dimanfaatkan, Strategi yang terbaru adalah

strategi marketing terhadap produk dengan melakukan analisa data penjualan seperti area, jenis type, total penjualan dan persentase penjualana. Untuk melakukan proses dalam menentukan tujuan atau strategi maka data tersebut akan dikelompokkan ke dalam kriteria Strategi marketing menggunakan Algoritma FP-Grwoth.

FP-Grwoth telah banyak digunakan dalam kasus penyelesaian kasus data mining, seperti penelitian Odhik susanto[2] yaitu Penerapan algoritma Fp-growth dalam imset mining untuk mengetahui pola belanja pelanggan (studi kasus : Abdul fatah minimarket celular Talungalung). Dan penelian Resti idayani [3] yaitu Perancangan aplikasi data warehouse menggunakan metode fp-growth untuk memprediksi penjualan alat-alat kesehatan (studi kasus : apotik kimia farma korem).

Untuk itu penulis melakukan penelitian di PT.Oppo Indonesia Medan dengan tujuan untuk mengatasi masalah yang ada pada bagian strategi penjualan smartphone. Dalam melakukan strategi penjualan, penelitian penulis menggunakan metode FP-Grwoth, Algoritma FP-Grwoth merupakan Algoritma pelatihan system sebelumnya untuk memberikan rekomendasi.

## **2. METODOLOGI PENELITIAN**

### **2.1 Data Mining**

Data mining merupakan sebuah analisa dari observasi data dalam jumlah besar untuk menemukan hubungan yang tidak diketahui sebelumnya dan dua metode baru untuk meringkas data agar mudah dipahami serta kegunaannya untuk pemilih data[3]. Dara mining didefinisikan sebagai sebuah proses untuk menemukan hubungan, pola dan tren baru yang bermakna dengan menyaring data yang sangat besar, yang tersimpan dalam penyimpanan, menggunakan teknik pengenalan pola seperti teknik statistik dan matematika.

### **2.2 Algoritma FP-Growth**

Algoritma FP-Growth merupakan pengembangan dari algoritma apriori. Sehingga kekurangan dari algoritma apriori diperbaiki di algoritma FP-Growth. Algoritma ini menentukan frequent itemset yang berakhiran suffix tertentu dengan menggunakan metode device and coquer yang memecah problem mejadi subproblem yang lebih kecil. FP-Growth menggunakan onsep pembangunan tree dalam pencarian frequent itemset, tidak menggunakan generate candidate seperti algoritma FP-Growth lebih cepat dari algoritma Apriori [3]

Langkah Langkah Algoritma FP-Growth yaitu:

1. Tahap pembangkitan conditional pattern base Conditional Pattern Base merupakan subdata yang berisi prefix path (lintasan awal) dan suffix pattern (pola akhiran). Pembangkitan conditional pattern base didapatkan melalui FP-Tree yang telah dibangun sebelumnya.
2. 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 akan dibangkitkan dengan conditional FP-Tree.
3. Tahap pencarian frequent item set. Apabila Conditional FP-Tree merupakan lintasantunggal (single path), maka didapatkan frequent item set dengan melakukan kombinasi item untuk setiap conditional FPTree. Jika bukan lintasan tunggal, maka dilakukan pembangkitan FP-Growth secara rekursif (proses memanggil dirinya sendiri).

## **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Selama ini strategi penjualan masih dilakukan dengan promosi kedaerah daerah aja . Dalam arti tidak diupayakan mencari sasaran promosi yang potensial, maka hanya akan menghabiskan banyak waktu dan biaya yang seharusnya bisa diminimalisir melalui pemilihan target promosi yang baik. Data mining sendiri terdapat cara dan teknik dalam pemenuhan kebutuhan salah satunya adalah kebutuhan informasi yang luas, dan dari informasi yang kita dapat bia kita gunakan sebagai suatu keputusan atau menentukan sebuah kualitas dalam menentukan sautu keputusan. Sehingga perusahaan sulit melakukan proses analisa strategi penjualan pada smartphone Oppo. Berikut proses analisisnya untuk mendukung strategi penjualan smartphone brand Oppo. Karakteristik algoritma FP-Growth adalah struktur data yang digunakan adalah tree yang disebut dengan FP-Tree. Dengan menggunakan FP-Tree, algoritma FP-growth dapat langsung mengekstrak frequent Itemset dari FP-Tree. Penggalian itemset yang frequent dengan menggunakan algoritma FP-Growth akan dilakukan dengan cara membangkitkan struktur data tree atau disebut dengan FP-Tree. Metode FP-Growth dapat dibagi menjadi 3 tahapan utama yaitu sebagai:

1. Tahap pembangkitan conditional pattern base,
2. Tahap pembangkitan conditional FP-Tree, dan
3. Tahap pencarian frequent itemset.

Dengan studi kasus pada perusahaan yang berjalan, dapat dilakukan analisis terhadap data penjualan yang di jadikan sampel untu analisis dan pengujian yang dapat dilihat pada table berikut:

**Tabel 1.** Data Penjualan Smartphone All Type Big Medan

Area	Type	Total Sale	Target	Persentase
MF	Neo 7	3500 Unit	3450	101 %
	A37			
Milenium	Series F	4335 Unit	4400	98 %
	Neo 7			
	A37			
Stabat	Series F	2400 Unit	2400	100 %
	Neo 7			
	A37			
Medan Street	Series F	3560 Unit	3600	98 %
	Neo 7			
	A37			
Luar Medan	No 7	2700 Unit	2750	98 %
	A37			
	Series f			

Adapun yang dijadikan table *itemset* dan kode *itemset* sebagai berikut:

**Tabel 2.** *Itemset.*

Area (A)
Type (B)
Target (C)
Persentase (D)

**Tabel 3.** Untuk Memberi Tanda Pada Setiap *Itemset.*

Item
MF(A1)
Stabat (A2)
Milenium (A3)
Medan Street (A4)
Luar Medan (A5)
A37 (B1)
Neo7 (B2)
A57(B3)
F1s (B4)
F1 Plus (B5)
F3 (B6)
F5 (B7)
3700 Unit (C1)
4300 Unit (C2)
3500 Unit (C3)
3000 Unit (C4)
100 % (D1)
98 % (D2)
99 % (D3)
80 % (D4)

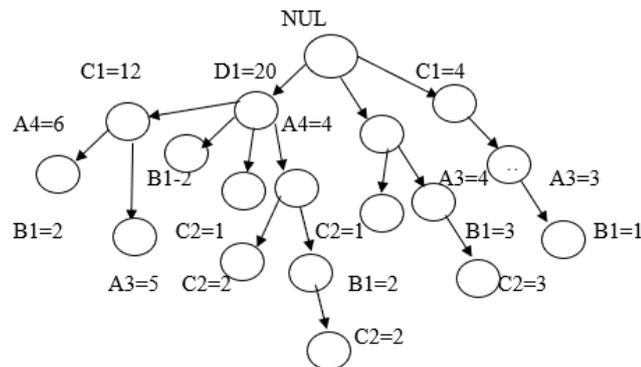
Sehingga di dapatkan frekuensi dari setiap transaksi item berdasarkan data yang sudah ada sebagai berikut:

**Tabel 4.** Frekuensi dari Setiap Transaksi *Item.*

TID	ITEM
1	D1,B1
2	C1,A3,B1
3	A3,C2
4	D1,A4,B1,C2
5	D1,C1,A4
6	C1,A3
7	D1,C1,A3

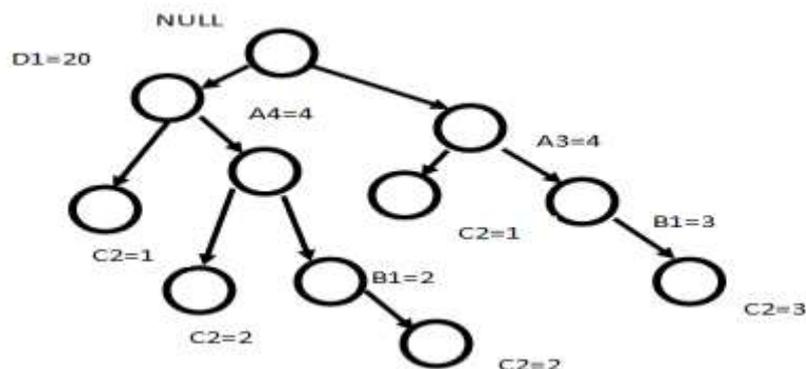
8	D1,C1,A3
9	D1,C1,A3
10	D1,C1,A4
11	D1,C1,A4
12	A3,B1.C2
13	D1,C1
14	C1
15	D1,C1,A3
16	C1,A3
17	D1,C1,A3
18	-
19	D1,A4,C2
20	D1,A4,B1,C2
21	A3,B1,C2
22	A3,B1,C2
23	D1,B1
24	D1
25	D1,C1,A4,B1
26	D1,C1,A4,B1
27	D1,C1,A4
28	D1,C1,A3
29	C2
30	D1,A4,C2

Maka langkah selanjutnya adalah membentuk pohon *FP-Tree* dengan melihat table 3 sebagai berikut: Gambar di bawah ini memberikan ilustrasi mengenai pembentukan *FP-tree* setelah pembacaan TID pada tabel 3.

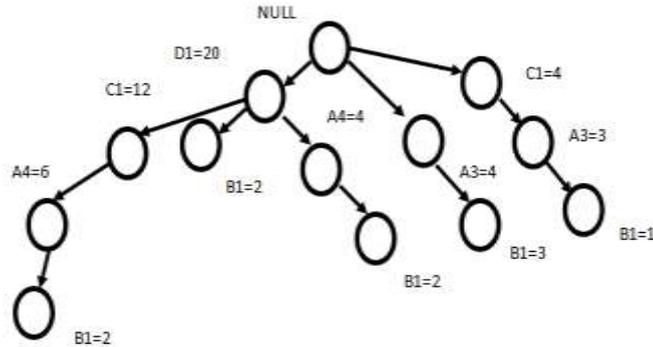


Gambar 1. Hasil Pembentukan FP-tree

Gambar didapat setelah melakukan TID 30 yang dijumlahkan, yaitu berisi 100 % (D1) = 20 – 3700 Unit (C1) = 16 - Milenium (A3) = 12 – Medan street (A4) = 10 - Type A37 (B1) = 10 – 4300 Unit (C2) = 9. Untuk menemukan *Frequent itemset* dari tabel 4.2, maka perlu ditentukan terlebih dahulu lintasan yang berakhir dengan *support count* terkecil, yaitu C2 yang diikuti dengan A4,A3, C1,D1 dan diakhiri D1. Proses pembentukan masing-masing node dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Lintasan yang Mengandung Simpul C2



Gambar 3. Lintasan yang Mengandung Simpul B1

Setelah mencari *frequent itemset* untuk beberapa akhiran *suffix* maka didapat hasil yang dirangkum dalam tabel berikut:

Tabel 5. Daftar *Frequent Itemset* Diurutkan Berdasarkan Hubungan Akhiran

Suffix	Frequent Itemset
C2	{C2},{C2,A4}{C2,A3}{C2,D1}{C2,B1,A3},{C2,B1,A4}
B1	{B1},{B1,D1},{B1,A3},{B1,A3,C1},{B1,A4,D1},{B1,A4,C1,D1}
A4	{A4},{A4,C1,D1},{A3},{A3,C1},{A3,C1,D1}
C1	{C1},{C1,D1}
D1	{D1}

Dari *frequent itemset* yang didapat dari pembentikan *Fp-Tree* dan *FP-Growth* maka dapat dihitung nilai *Support* dan *Confidence* sebagai berikut:

$$Support = (4300 \text{ Unit}, 3700 \text{ Unit}, \text{Stabat}, \text{Neo } 7) =$$

$$Count (4300 \text{ Unit}, 3700 \text{ Unit}, \text{Stabat}, \text{Neo } 7) / \text{Jumlah Transaksi} = 1/30$$

$$Support = (4300 \text{ Unit}, 3700 \text{ Unit}, \text{Stabat}, \text{Neo } 7) = Count (4300 \text{ Unit}, 3700 \text{ Unit}, \text{Stabat}, \text{Neo } 7) = 1/30.$$

$$Support = (3700 \text{ Unit}, \text{Stabat}) Count (3700 \text{ Unit}, \text{Stabat}) / \text{Jumlah Transaksi} = 1/30$$

$$Support = (3700 \text{ Unit}, \text{Milenium}, 4300 \text{ Unit}) Count (3700 \text{ Unit}, \text{Milenium}, 4300 \text{ Unit}) / \text{Jumlah Transaksi} = 1/30$$

$$Support = (3700 \text{ Unit}, \text{Medan Street}, \text{Type A37}) Count (3700 \text{ Unit}, \text{Medan Street}, \text{Type A37}) / \text{Jumlah Transaksi} = 1/30$$

$$Support = (\text{Milenium}, 4300 \text{ Unit}) Count (\text{Milenium}, 4300 \text{ Unit}) / \text{Jumlah Transaksi} = 1/30$$

$$Support = (\text{Milenium}, \text{Type Neo } 7, 99\%) Count (\text{Milenium}, \text{Type Neo } 7, 99\%) / \text{Jumlah Transaksi} = 1/30$$

$$Support = (4300 \text{ Unit}, \text{Milenium}, \text{Type Neo } 7) Count (4300 \text{ Unit}, \text{Milenium}, \text{Type Neo } 7) / \text{Jumlah Transaksi} = 1/30$$

Sedangkan untuk *confidence* atau nilai kepercayaannya adalah sebagai berikut :

$$Confidence = (\text{Milenium}, 4300 \text{ Unit}) = Count (\text{Milenium}, 4300 \text{ Unit}) / Count \text{ Medan} = 1/9$$

$$Confidence = (100\%, \text{Stabat}, \text{Neo } 7) = Count (100\%, \text{Stabat}, \text{Neo } 7) / Count \text{ Medan} = 1/9$$

$$Confidence = (100\%, \text{Medan Street}, \text{Neo } 7, 4300 \text{ Unit}) Count (100\%, \text{Medan Street}, \text{Neo } 7, 4300 \text{ Unit}) / Count \text{ Medan} = 1/9.$$

$$Confidence = (\text{Milenium}, \text{Neo } 7, 4300 \text{ Unit}) Count (\text{Milenium}, \text{Neo } 7, 4300 \text{ Unit}) / Count \text{ Medan} = 1/9.$$

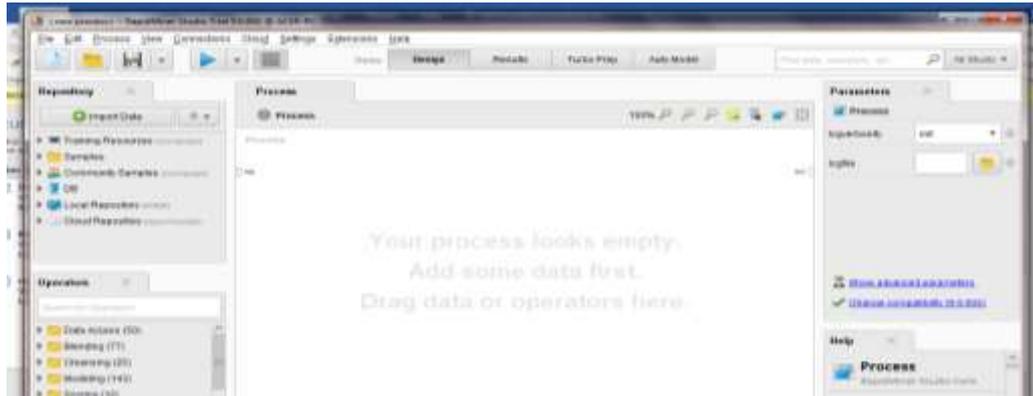
$$Confidence = (100\%, 4300 \text{ Unit}) Count (100\%, 4300 \text{ Unit}) / Count \text{ Medan} = 1/9.$$

$$Confidence = (98\%, \text{Medan Street}, 4300 \text{ Unit}) Count (98\%, \text{Medan Street}, 4300 \text{ Unit}) / Count \text{ Medan} = 1/9.$$

Setelah didapat nilai *support* dan *confidence* dari keseluruhan kombinasi pada data dengan perhitungan *FP-Tree* dan *FP-Growth* maka didapat nilai *support* dan *confidence* yang paling tinggi dan akurat yaitu kombinasi. (D1,C1,A3) {100 , 3700 Unit, Milenium} yang mempunyai nilai *support* : 5/30 = 0,16 dan nilai *confidence* : 5/20 = 0.25.

### 3.1 Pengujian

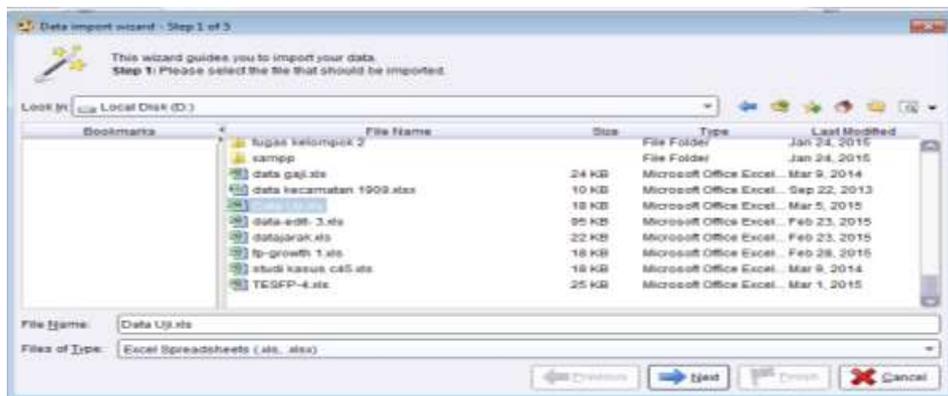
Pengujian program digunakan untuk melihat hasil yang sudah dibahas pada bab sebelumnya , berikut adalah beberapa pengujian yang dilakukan dengan aplikasi yang dirancang:



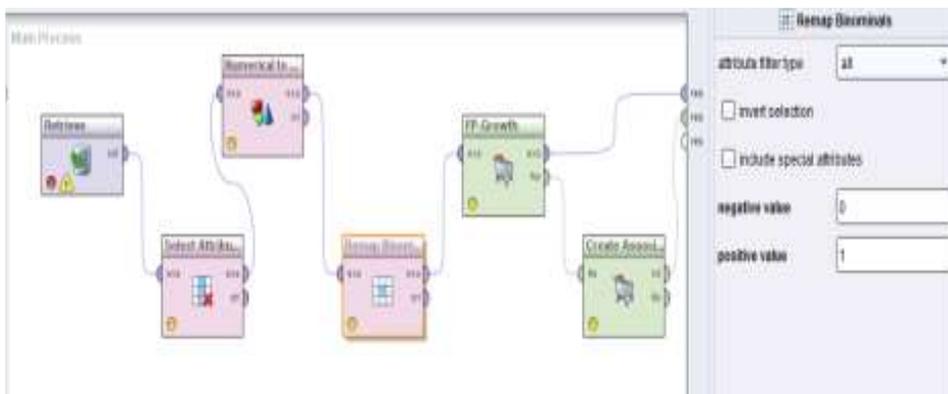
Gambar 4. Form Utama Rapidier

Gambar 4. merupakan form utama dari aplikasi yang penulis rancang, untuk pengujian pertama. Untuk membuktikan kebenaran hasil analisa diperlukan sebuah proses pengujian untuk menguji kebenaran dari hasil pengolahan data yang dikerjakan secara manual pada BAB IV yang telah dikerjakan sebelumnya, untuk proses pengujian tersebut kita dapat menggunakan salah satu *software* aplikasi seperti *Rapidminer*, dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Dataset yang terdiri 30 record data dan berisi variabel-variabel atribut 100 %, 3700 Unit, Medan fair, Stabat, 4300 unit
2. Disimpan dalam aplikasi *microsoft excel* dengan nama file *datauji.xls* dan yang akan dicoba menggunakan *software rapidminer 5.2* untuk melihat hasil sama tidaknya dengan pencarian frequent itemsetnya melalui.



Gambar 5. Tampilan Import Excell Sheet



Gambar 6. Proses menghubungkan FP-Growth ke ras pertama dan Create Association

Pada Gambar 6. dijelaskan tentang proses menghubungkan *FP-Growth* ke ras Pertama dan *Create Association Rules* ke ras kedua dan diatur pada minimum *support* dan *minimum confidencenya*. *Lift Ratio* adalah parameter penting selain *support* dan *confidence* dalam *association rule*. *Lift Ratio* mengukur seberapa penting *rule* yang telah terbentuk berdasarkan nilai *support* dan *confidence*. *Lift Ratio* merupakan nilai yang menunjukkan kevalidan proses transaksi dan memberikan informasi apakah benar produk A dibeli bersamaan dengan produk B. *Improvement Ratio* dapat dihitung dengan rumus

$$\frac{\text{Support}(A \cap B)}{\text{Support}A * \text{Support}B} =$$

Untuk mencari nilai *rule* yang *valid* adalah jika mempunyai nilai *Lift Ratio* > 1 dengan cara *Support Lift Ratio* = *Support* yang mengandung nilai A dan nilai B dibagi *support A \* Support B* nilai *support* yang mengandung nilai A dan nilai B Adalah hasil dari minimum *support* dibagi dengan *item* (D1,C1,A3) { 100 %, 3700 Unit, Milenium } Pada setiap kemunculan ditransaksi.

$$\frac{\frac{5}{30}}{\frac{20}{30} * \frac{16}{30} * \frac{12}{30}} = \frac{0.16}{0.66 * 0.53 * 0.4} = \frac{0.16}{0.1392} = 1.1494$$

Jadi dari hasil pencarian nilai *Lift Ratio* > 1 maka kita bisa menentukan sebuah *rule* yang *valid* dari sekian banyaknya *rule* yang dijalankan dengan *software Rapidminer*. Adapun hasil dari *rule* yang paling mempengaruhi adalah: Jika dia Area Milenium dan type nya NeO 7 dengan tingkat persentase rata-rata 100 % (capai target target) dengan tingkat kepercayaan 100% dan didukung 6% dari data keseluruhan. Hasil dari *rule* tersebut yang akan dijadikan target dalam mempromosikan penjualan

#### 4. KESIMPULAN

Dengan diselesaikan penelitian ini mencakup penggunaan metode Fp-Growth dapat diperoleh beberapa kesimpulan :

1. Metode dalam pencarian Frequent Itemsset pohon keputusan menggunakan algoritma FP-Growth bekerja sangat baik dalam melakukan Frequent Itemsset dengan proses pembentukan FP-Tree dengan menghasilkan *rule* dari data sampel pembelian.
2. Penentuan data variabel sangat menentukan tingkat akurasi FP-Growth yang dibuat dan besarnya presentase dalam menentukan minum support dan minimum confidence dipengaruhi oleh data variabel yang digunakan untuk mencari frequent itemset yang saling berhubungan untuk menemukan data variabel yang akan dijadikan strategi dalam strategi promosi penjualan.
3. Dari penelitian yang dilakukan ada beberapa atribut yang tidak digunakan dalam *rule* yang dihasilkan, sehingga pemilihan atribut di dalam dataset sangat penting.
4. Algoritma FP-Growth dapat diterapkan untuk mendukung strategi promosi penjualan smartphone. Adapun Informasi yang berkaitan dengan pelaksanaan promosi dapat tersedia dengan cepat, contohnya dalam pemilihan tempat yang akan dijadikan promosi penjualan , sehingga pihak manajemen dari perusahaan sendiri dapat melakukan pengambilan keputusan dengan cepat.
5. Pelaksanaan promosi jualan smartphone sangat dibantu dengan adanya penerapan algoritma FP-Growth ini sehingga diharapkan efektifitas pelaksanaan promosi penjualan akan dapat semakin ditingkatkan. Untuk menemukan *rule* atau knowledge yang sangat berarti dalam menganalisa strategi dalam menentukan promosi smartphone, dibutuhkan banyak data sampel yang digunakan untuk proses ekstraksi *rule* atau knowledge tersebut..

#### REFERENCES

- [1] Eko Prasetyo, Data Mining-Konsep dan Aplikasi menggunakan Matlab, Nikodemus WK, Ed. Yogyakarta, Indonesia: ANDI OFFSET, 2012.
- [2] Abdul Kadir, Pengenal Algoritma, Dewibertha Hardjono, Ed. Yogyakarta, Indonesia: ANDI OFFSET, 2013.
- [3] Ramon A Mata\_toledo and Pauline K Cushman, Schaum's Outlines of Fundamentals Of Relational Databases, Taufan Prasetyo and Lemeda Simarmata, Eds. Jakarta, Indonesia: Erlangga, 2007.
- [4] Teguh Wahyono, Etika Komputer dan Tanggung Jawab Profesional di Bidang Teknologi Informasi, Dhewibertha Hardjono, Ed. Yogyakarta, Indonesia: ANDI OFFSET, 2006.
- [5] Lamhot Sitorus, ALGORITMA DAN PEMEROGRAMAN, I ed., Arie Pramesta, Ed. Yogyakarta, Indonesia: ANDI OFFSET, 2015.
- [6] Dennis Aprilla C, Donny Aji Baskoro, Lia Ambarwati, and I Wayan Simri Wicaksana, BELAJAR DATA MINING DENGAN RAPIDMINER, 1st ed., Remis S, Ed. Jakarta, Indonesia, 2013.
- [7] Dewibertha Hardjono, MICROSOFT EXCEL 2007 PEMEROGRAMAN VBA. Yogyakarta, Indonesia, 2008.
- [8] Yusak Novanto, "Faktor-Faktor Yang Berkaitan Dengan Prestasi Akademik Mahasiswa Sekolah Tinggi Teologi "X"," ResearchGate, pp. 1-16, November 2015.
- [9] Ahmad Fauzi, "Universitas Pendidikan Indonesia," Penerapan Pendekatan "5 M" Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran IPA Tentang Sifat-Sifat Cahaya , pp. 1-22, 2014.