

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

Kamil Erwansyah

Program Studi Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma

Abstrak

Inventori (stok barang) merupakan masalah operasional yang sering dihadapi oleh perusahaan penjualan barang lainnya, salah satunya adalah perusahaan penjual bahan kimia. Inventory biasanya berupa jumlah barang yang disimpan dibagian gudang. Jika jumlah inventory terlalu sedikit dan permintaan tidak dapat terpenuhi karena kekurangan persediaan, hal ini akan mengakibatkan konsumen akan kecewa dan akan mengakibatkan konsumen tidak akan kembali lagi untuk membeli barang dikarenakan sudah mendapatkan barang yang lebih menjanjikan dari pihak lain. Begitu juga sebaliknya apabila barang terlalu besar, hal ini akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan itu sendiri, karena harus menyediakan tempat yang lebih besar, kemungkinan terjadinya penyusutan nilai guna barang, serta harus menyediakan biaya-biaya tambahan yang terkait dengan biaya inventory seperti biaya tidak terduga dan biaya akuntansi. Oleh karena itu untuk mendapatkan persediaan stok yang ideal, maka bisa dianalisa dari data penjualan untuk mencari pola penjualan produk dengan menggunakan data mining dengan metode FP-Growth (*Frequent Pattern Growth*), sehingga diperoleh pola penjualan bahan kimia yang mempengaruhi pola belanja perusahaan yang dijadikan sebagai acuan dalam inventory bahan kimia tersebut.

Kata Kunci: Data Mining, FP-Growth, Inventory, Bahan Kimia

1. PENDAHULUAN

Inventory (stok barang) merupakan masalah oprasional yang sering dihadapi oleh perusahaan penjualan barang lainnya. *Inventory* bisa berupa jumlah barang yang diletakkan dibagian gudang. Jika jumlah *inventory* terlalu sedikit dan permintaan tidak dapat dipenuhi karena kekurangan persediaan, hal ini akan mengakibatkan konsumen akan kecewa dan ada kemungkinan konsumen tidak akan kembali lagi untuk membeli barang dikarenakan sudah mendapatkan barang yang lebih menjanjikan dari pihak lain. Begitu juga jika *inventory* terlalu besar, hal ini akan mengakibatkan kerugian bagi perusahaan itu sendiri, karena harus menyediakan tempat yang lebih besar, kemungkinan terjadinya penyusutan nilai guna barang. Serta harus menyediakan biaya-biaya tambahan yang terkait dengan biaya *inventory* seperti biaya pemeliharaan dan biaya akuntansi. Karena itu, manajemen harus bisa memutuskan berapa banyak suatu barang harus disiapkan distok untuk keperluan penjualan. Selain itu, manajemen juga harus jeli dalam melihat kebutuhan konsumen sehingga mereka merasa puas karena mendapatkan apa yang mereka butuhkan. Oleh karena itu untuk mendapatkan persediaan stok yang ideal, maka bisa dianalisa dari data penjualan dengan menggunakan implementasi *data mining* dengan menggunakan metode *FP-Growth (frequent pattern growth)*.

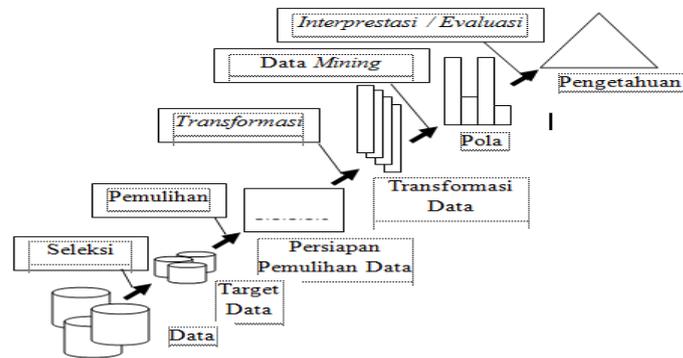
Data Mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambahan berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data, informasi diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola data yang terdapat pada basis data. Sedangkan *Frequent Pattern Growth (FP-Growth)* adalah satu alternatif algoritma yang digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*Frequent Itemset*) dalam sebuah himpunan data.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Knowledge Discovery in Database (KDD)

Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah proses menentukan informasi yang berguna serta pola-pola yang ada didalam data. [1]

Informasi ini terkandung dalam basis data yang berukuran besar yang sebelumnya tidak diketahui dan potensial bermanfaat. *Data Mining* merupakan salah satu langkah dari serangkaian proses *iterative KDD*. Terhadap proses KDD dapat dilihat pada gambar. [1]



Gambar 2.1 Tahapan-Tahapan *Knowledge Discovery in Database (KDD)*

2.2 Data Mining

Data Mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambahan berupa informasi yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu basis data. Informasi yang dihasilkan diperoleh dengan cara mengekstraksi dan mengenali pola yang penting atau menarik dari data yang terdapat pada basis data. *data mining* terutama digunakan untuk mencari pengetahuan yang terdapat dalam basis data yang besar sehingga sering disebut *Knowledge Discovery Databases (KDD)*. [3]

2.2.1 Proses Tahapan *Data Mining*

Data mining merupakan salah satu dari rangkaian *Knowledge Discovery in Database (KDD)*. KDD berhubungan dengan teknik integrasi dan penemuan ilmiah, interpretasi dan visualisasi dari pola-pola sejumlah data. Serangkaian proses tersebut memiliki tahapan sebagai berikut : [4]

1. Pembersihan data (untuk membuang data yang tidak konsisten dan noise).
2. Integrasi data (penggabungan data dari beberapa sumber).
3. Transformasi data (data diubah menjadi bentuk yang sesuai untuk di-mining).
4. Aplikasi teknik *Data Mining*, proses ekstraksi pola dari data yang ada.
5. Evaluasi pola yang ditemukan (proses interpretasi pola menjadi pengetahuan yang dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan).
6. Persentasi pengetahuan (dengan teknik visualisasi).

2.2.2 Manfaat *Data Mining*

Pemanfaatan *data mining* dilihat dari dua sudut pandang, yaitu sudut pandang komersial dan sudut pandang keilmuan.

1. Dari sudut pandang komersial, pemanfaatan *data mining* dapat digunakan untuk menangani meledaknya volume data, dengan menggunakan teknik komputasi dapat digunakan untuk menghasilkan informasi-informasi yang dibutuhkan yang merupakan aset yang dapat meningkatkan daya saing suatu institusi.

Contohnya :

- a. Bagaimana mengetahui hilangnya pelanggan karena pesaing.
 - b. Bagaimana mengetahui item produk atau konsumen yang memiliki kesamaan karakteristik.
 - c. Bagaimana mengidentifikasi produk-produk yang terjual bersamaan dengan produk lain.
 - d. Bagaimana memprediksi tingkat penjualan.
 - e. Bagaimana menilai tingkat resiko dalam menentukan jumlah produksi suatu item.
 - f. Bagaimana memprediksi perilaku bisnis dimasa yang akan datang.
2. Dari sudut pandang keilmuan, *data mining* dapat digunakan untuk *mengcapture*, menganalisis serta menyimpan data yang bersifat real time dan sangat besar, misalnya:
 - a. *Remote sensor* yang ditempatkan pada suatu satelit.
 - b. *Telescope* yang digunakan untuk memindai langit.
 - c. Simulasi seintifik yang membangkitkan data dalam ukuran *terabytes*.

2.2.3 Kategori *Data Mining*

Data Mining dibagi menjadi dua kategori utama [5] yaitu :

1. Prediktif
Tujuan dari tugas prediktif adalah untuk memprediksi nilai dari atribut tertentu berdasarkan pada nilai atribut-atribut lain. Atribut yang diprediksi umumnya dikenal sebagai target atau variabel teks bebas, sedangkan atribut-atribut yang digunakan untuk membuat prediksi dikenal sebagai *explanatory* atau variabel bebas.
2. Deskriptif
Tujuan dari tugas deskriptif adalah untuk menurunkan pola-pola (korelasi, trend, *cluster*, *teritori*, dan *anomali*) yang meringkas hubungan pokok dalam data. Tugas *data mining deskriptif* sering merupakan penyelidikan dan sering kali memerlukan teknik *post-processing* untuk validasi dan penjelasan hasil.

2.3 Algoritma *FP-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. *FP-Growth* menggunakan pendekatan yang berbeda dari paradigma yang digunakan pada algoritma apriori. [3]

FP-Growth adalah salah satu alternatif algoritma yang dapat digunakan untuk menentukan himpunan data yang paling sering muncul (*frquent itemset*) dalam sekumpulan data. Algoritma *FP-Growth* merupakan pengembangan dari algoritma *Apriori* [4].

3. ANALISIS DAN HASIL

3.1 Membuat Transaksi TID

Pada dataset yang telah diseleksi dengan *minimal support* fungsi dari TID ini adalah untuk memberikan nomor urut pada transaksi. Setelah membuat *FP-List*, untuk item pada tiap transaksi berdasarkan frekuensi paling tinggi kepalang rendah, kemudahan mulailah dengan membuat *tree* secara urut berdasarkan transaksi ID-nya (TID)

Berikut ini adalah tabel transaksi ID (TID) dengan menambahkan kode customer berdasarkan data pada PT. Grand Multi Chemicals.

Tabel 3.1 Tabel transaksi ID (TID)

TID	Code Customer	Kode Barang	Frekuensi
1	05AN401	4444.1008.AD	4
		4444.1017.AD	4
		4444.7038.NA	3
		4444.7043.NA	2
		4444.7044.WH	2
2	05AN402	4444.1008.AD	4
		4444.1017.AD	4
3	05AN411	4444.7100.SE	3
		4444.7714.KE	2
4	05AS401	4444.3003.CH	10
		4444.5002.SU	4
5	05AY403	4444.3003.CH	10
		4444.3015.CH	5
6	05ED402	4444.3003.CH	10
		4444.3015.CH	5
		4444.7618.CH	3
7	05IR401	4444.3003.CH	10
		4444.3015.CH	5
8	05JU403	4444.1008.AD	4
		4444.1017.AD	4
9	05KA403	4444.7724.KE	3
		4444.7619.CH	2
10	05MU405	4444.3003.CH	10
		4444.3015.CH	5
		4444.5002.SU	4
11	05MU410	4444.3003.CH	10
		4444.3015.CH	5
12	05MU402	4444.3003.CH	10
		4444.5002.SU	4
13	05PU402	4444.3003.CH	10
		4444.5002.SU	4
		4444.7618.CH	3
14	05SE401	4444.3003.CH	10
		4444.1008.AD	4
		4444.1017.AD	4
15	05WA401	4444.3003.CH	10
		4444.7618.CH	3
16	05EL401	4444.7100.SE	3
		4444.7015.WH	3
17	05ME407	4444.7015.WH	3
18	05NA404	4444.7038.NA	3
		4444.7100.SE	3
		4444.7724.KE	3
		4444.7015.WH	3
		4444.7055.WH	2
19	05OL402	4444.7044.WH	2

		4444.7055.WH	2
20	05SA409	4444.7038.NA	3
		4444.7043.NA	2
		4444.7724.KE	3
21	05SI409	4444.7714.KE	2
		4444.7619.CH	2

3.2 Membentuk Frequent Patten Tree (FP-Tree)

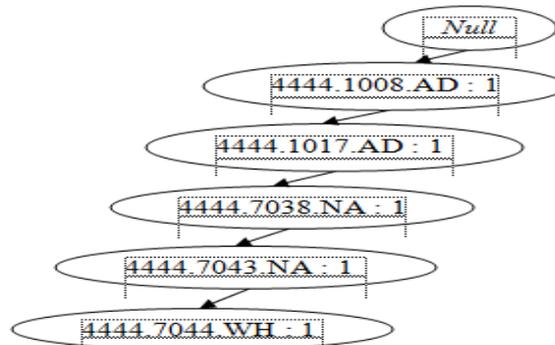
FP-Tree merupakan struktur penyimpanan data yang dimampatkan, FP-Tree dibangun dengan memetakan setiap data transaksi kedalam setiap lintasan tertentu dalam FP-Tree. Karena didalam setiaptransaksi yang dipetakan mungkin ada transaksi yang memiliki item yang sama, maka lintasan memungkinkan untuk saling menimpa.

Semangkin banyak data transaksi yang memiliki item yang sama, maka proses penempatan dengan struktur FP-Tree semangkin efektif, kelebihan dari FP-Tree itu sendiri adalah hanya dua kali memerlukan pemindaian data transaksi yang terbukti sangat efisien.

Berikut ini adalah langkah-langkah membangun FP-Tree dari data sebelumnya.

1. Pembacaan TID 1

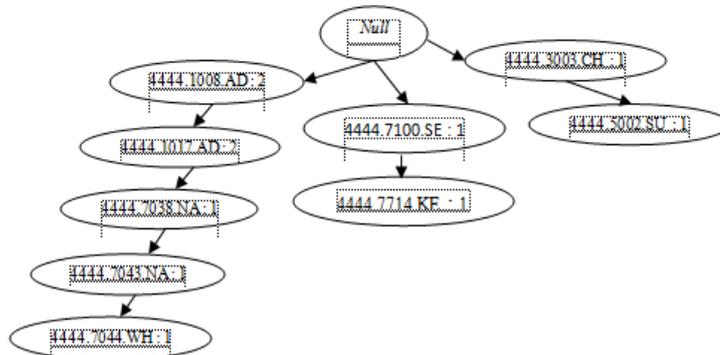
Pada TID 1 terdapat kode barang atau transaksi yaitu {4444.1008.AD 4444.1017.AD, 4444.7038.NA, 4444.7043.NA, 444.7044.WH} yang kemudian membentuk lintasan null > 4444.1017.AD > 4444.1008.AD > 4444.7038.NA > 4444.7043.NA > 4444.7044.WH dengan support count awal bernilai 1.



Gambar 3.1 Hasil Pembacaan FP-Tree Setelah Pembacaan TID 1

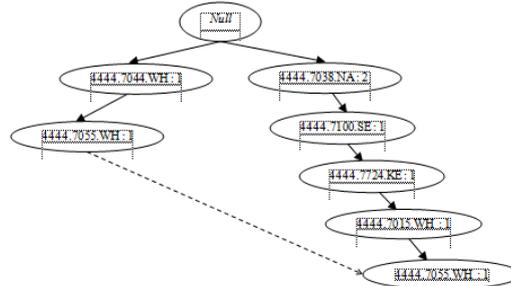
2. Pembacaan TID 4

Pembacaan TID 4 yaitu, {4444.3003.CH, 4444.5002.SU} yang kemudian membentuk lintasan sebagai berikut.



Gambar 4.2 Hasil Pembentukan FP-Tree Setelah Pembacaan TID 4

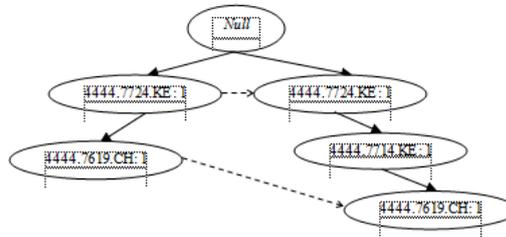
Berdasarkan urutan prioritas item yang memiliki *count* paling kecil adalah 4444.7055.WH dengan nilai *count* 2. Setelah itu maka akan dibuat subtree yang berakhiran node 4444.7055.WH. *Conditional pattern base*, *conditional FP-Tree* dan *frequent itemset* akan ditemukan dari subtree tersebut.



Gambar 3.4 Lintasan Yang Mengandung Sub Tree 4444.7055.WH

2. Sub Tree 4444.7619.CH

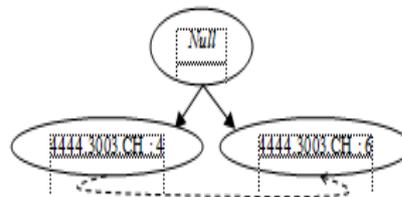
Urutan prioritas item yang memiliki *count* paling kecil kedua adalah 4444.7619.CH dengan nilai *count* 2. Maka akan dibuat subtree yang berakhiran node 4444.7619.CH *Conditional pattern base*, *conditional FP-Tree* dan *frequent item set* akan ditemukan dari subtree tersebut.



Gambar 3.5 Lintasan Yang Mengandung Sub Tree 4444.7619.CH

3. Sub Tree 4444.3003.CH

Urutan prioritas item yang memiliki *count* paling kecil selanjutnya adalah 4444.3003.CH dengan nilai *count* 10. Maka akan dibuat subtree yang berakhiran node 4444.3003.CH. *Conditional pattern base*, *conditional FP-Tree* dan *frequent itemset* akan ditemukan dari subtree tersebut.



Gambar 3.6 Lintasan Yang Mengandung Sub Tree 4444.3003.CH

Berikut ini adalah daftar *frequent item sets* yang didapatkan. Untuk pembuatan aturan asosiasi yang dipakai adalah *frequent item sets* dengan jumlah item terbanyak.

Tabel 3.2 Tabel Frequent Item Sets

No	Item	Frequent Item Sets
1	4444.7619.CH	{4444.7724.KE, 4444.7619.CH : 2}
2	4444.7043.NA	{4444.7038.NA, 4444.7043.NA : 2}
3	4444.7015.WH	{4444.7100.SE, 4444.7015.WH : 2}
4	4444.7618.CH	{4444.3003.CH, 4444.7618.CH : 3}

5	4444.5002.SU	{4444.3003.CH, 4444.5002.SU : 4}
6	4444.1017.AD	{4444.1008.AD, 4444.1017.AD : 4}
7	4444.3015.CH	{4444.3003.CH, 4444.3015.CH : 5}

Berdasarkan 7 *frequent item sets* yang telah berbentuk diatas, semua akan dihitung dalam proses selanjutnya karena memenuhi syarat *frequent item sets* dalam menghasilkan *association rule* yaitu minimal memiliki 2 item dimana jika membuka katagori A maka akan membuka katagori B. Maka semua *subsets* yang layak untuk dihitung tingkat *confidence-nya*.

3.2 Aturan Asosiasi

Setelah mendapatkan *subsets* yang memenuhi syarat, kemudian nilai *confidence* dihitung berdasarkan nilai *minimum confidence* yang telah ditentukan yaitu 20% untuk mengukur seberapa besar valid tidaknya aturan asosiasi tersebut

Tabel 3.3 Frekuensi Frequent Pattern

No	Frequent Pattern	Frekuensi
1	4444.7724.KE, 4444.7619.CH	2
2	4444.7038.NA, 4444.7043.NA	2
3	4444.7100.SE, 4444.7015.WH	2
4	4444.3003.CH, 4444.7618.CH	3
5	4444.3003.CH, 4444.5002.SU	4
6	4444.1008.AD, 4444.1017.AD	4
7	4444.3003.CH, 4444.3015.CH	5

Pada tahap ini digunakan untuk menentukan nilai *support* dan *confidance* pada setiap itemset dengan rumusan yang sudah dijelaskan sebelumnya pada dasar teori, maka hasilnya adalah :

$$Support (A,B) = P(A \cap B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A \cap B}{Total\ transaksi} \times 100\%$$

1. $Support (4444.7724.KE \rightarrow 4444.7619.CH) = P (4444.7724.KE \cap 4444.7619.CH) = \frac{2}{21} \times 100\% = 9\%$
2. $Support (4444.7038.NA \rightarrow 4444.7043.NA) = P (4444.7038.NA \cap 4444.7043.NA) = \frac{2}{21} \times 100\% = 9\%$
3. $Support (4444.7100.SE \rightarrow 4444.7015.WH) = P (4444.7100.SE \cap 4444.7015.WH) = \frac{2}{21} \times 100\% = 9\%$
4. $Support (4444.3003.CH \rightarrow 4444.7618.CH) = P (4444.3003.CH \cap 4444.7618.CH) = \frac{3}{21} \times 100\% = 14\%$
5. $Support (4444.3003.CH \rightarrow 4444.5002.SU) = P (4444.3003.CH \cap 4444.5002.SU) = \frac{4}{21} \times 100\% = 19\%$
6. $Support (4444.1008.AD \rightarrow 4444.1017.AD) = P (4444.1008.AD \cap 4444.1017.AD) = \frac{4}{21} \times 100\% = 19\%$
7. $Support (4444.3003.CH \rightarrow 4444.3015.CH) = P (4444.3003.CH \cap 4444.3015.CH) = \frac{5}{21} \times 100\% = 23\%$

Selanjutnya pada tahap ini kita menentukan nilai *confidence* pada setiap item sets dengan rumus yang sudah ditentukan, maka hasilnya adalah :

$$\text{Confidence } (A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } A \cap B}{\text{Total transaksi } A} \times 100\%$$

1. *Confidence* (4444.7724.KE → 4444.7619.CH) = $\frac{2}{3} \times 100\% = 66\%$
2. *Confidence* (4444.7619.CH → 4444.7724.KE) = $\frac{3}{3} \times 100\% = 100\%$
3. *Confidence* (4444.7038.NA → 4444.7043.NA) = $\frac{3}{5} \times 100\% = 66\%$
4. *Confidence* (4444.7043.NA → 4444.7038.NA) = $\frac{3}{3} \times 100\% = 100\%$
5. *Confidence* (4444.7100.SE → 4444.7015.WH) = $\frac{1}{2} \times 100\% = 66\%$
6. *Confidence* (4444.7015.WH → 4444.7100.SE) = $\frac{2}{3} \times 100\% = 66\%$
7. *Confidence* (4444.3003.CH → 4444.7618.CH) = $\frac{1}{3} \times 100\% = 30\%$
8. *Confidence* (4444.7618.CH → 4444.3003.CH) = $\frac{3}{3} \times 100\% = 100\%$
9. *Confidence* (4444.3003.CH → 4444.5002.SU) = $\frac{4}{10} \times 100\% = 40\%$
10. *Confidence* (4444.5002.SU → 4444.3003.CH) = $\frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$
11. *Confidence* (4444.1008.AD → 4444.1017.AD) = $\frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$
12. *Confidence* (4444.1017.AD → 4444.1008.AD) = $\frac{4}{4} \times 100\% = 100\%$
13. *Confidence* (4444.3003.CH → 4444.3015.CH) = $\frac{5}{10} \times 100\% = 50\%$
14. *Confidence* (4444.3015.CH → 4444.3003.CH) = $\frac{5}{5} \times 100\% = 100\%$

Tabel 3.4 Hasil Association Rules

NO	Rule	Support	Confidence
1	4444.7724.KE → 4444.7619.CH	9%	66%
2	4444.7619.CH → 4444.7724.KE	9%	100%
3	4444.7038.NA → 4444.7043.NA	9%	66%
4	4444.7043.NA → 4444.7038.NA	9%	100%
5	4444.7100.SE → 4444.7015.WH	9%	66%
6	4444.7015.WH → 4444.7100.SE	9%	66%
7	4444.3003.CH → 4444.7618.CH	14%	30%
8	4444.7618.CH → 4444.3003.CH	14%	100%
9	4444.3003.CH → 4444.5002.SU	19%	40%
10	4444.5002.SU → 4444.3003.CH	19%	100%
11	4444.1008.AD → 4444.1017.AD	19%	100%
12	4444.1017.AD → 4444.1008.AD	19%	100%
13	4444.3003.CH → 4444.3015.CH	23%	50%
14	4444.3015.CH → 4444.3003.CH	23%	100%

Dari hasil nilai *support* dan *confidence* yang sudah di tentukan dari perusahaan PT. Grand Multi Chemicals itu sendiri yaitu *minimum support* 10% dari *minimum confidence* 50% dari

semua nilai yang sudah ditentukan diatas, maka hasil aturan asosiasi dari perusahaan itu sendiri adalah :

Tabel 3.5 Hasil Association Rules Minimum support 10% dan cofidance 50%

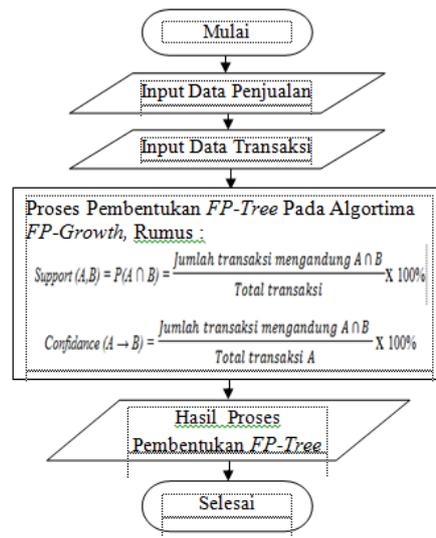
NO	Rule	Support	Confidence
1	4444.7618.CH → 4444.3003.CH	14%	100%
2	4444.5002.SU → 4444.3003.CH	19%	100%
3	4444.1008.AD → 4444.1017.AD	19%	100%
4	4444.1017.AD → 4444.1008.AD	19%	100%
5	4444.3003.CH → 4444.3015.CH	23%	50%
6	4444.3015.CH → 4444.3003.CH	23%	100%

Sehingga apabila dibaca nilai *support* dan *confidence* yang sudah ditentukan yaitu :

1. Jika membeli barang yang berkode **4444.7618.CH** maka juga akan membeli barang yang berkode **4444.3003.CH** dengan nilai *support* sebesar **14%** dan nilai *confidence* sebesar **100%**.
2. Jika membeli barang yang berkode **4444.5002.SU** maka juga akan membeli barang yang berkode **4444.3003.CH** dengan nilai *support* sebesar **19%** dengan nilai *confidence* sebesar **100%**.
3. Jika membeli barang yang berkode **4444.1008.AD** maka juga akan membeli barang yang berkode **4444.1017.AD** dengan nilai *support* sebesar **19%** dengan nilai *confidence* sebesar **100%**.
4. Jika membeli barang yang berkode **4444.1017.AD** maka juga akan membeli barang yang berkode **4444.1008.AD** dengan nilai *support* sebesar **19%** dengan nilai *confidence* sebesar **100%**.
5. Jika membeli barang yang berkode **4444.3003.CH** maka juga akan membeli barang yang berkode **4444.3015.CH** dengan nilai *support* sebesar **23%** dengan nilai *confidence* sebesar **50%**.
6. Jika membeli barang yang berkode **4444.3015.CH** maka juga akan membeli barang yang berkode **4444.3003.CH** dengan nilai *support* sebesar **23%** dengan nilai *confidence* sebesar **100%**.

3.3 Flowchart

Flowchart merupakan keterangan yang lebih rinci tentang bagaimana prosedur yang sesungguhnya yang dilakukan oleh suatu program. Dibawah ini merupakan *flowchart* pada data mining untuk mengetahui produktivitas penjualan barang adalah sebagai berikut :



Gambar 3.7 Flowchart Program

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan yaitu : 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 diperoleh pola penjualan produk bahan kimia sehingga diperoleh bahan-bahan kimia yang dibeli secara bersamaan sehingga didapatkan pola bahan kimia yang harus dibeli secara bersamaan sehingga dapat menjamin ketersediaan stok untuk barang yang terkait dan dapat mengurangi pembelian bahan kimia yang tidak jarang dibeli bersamaan sehingga optimalisasi stok bahan kimia dapat lebih efektif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Rendy Sembiring dan Bapak Azanuddin, S.Kom., M.Kom yang telah membantu mengumpulkan data dan informasi terkait penyelesaian permasalahan beserta pihak-pihak lainnya yang mendukung penyelesaian jurnal ini..

REFERENSI

- [1] Retno Tri Vlandari, S.Si, M.Si. (2017). *Data Mining : Teori dan Aplikasi Repidminer (I)*. Yogyakarta : Gava Media.
- [2] Gregorius Agung. (2010). *Microsoft Office 2010 : Untuk Dunia Bisnis*. Jakarta : PT. Elex Media Komputindo
- [3] Ali Ikhwan, Dicky Nofriansyah. & Sriani. (2015). Jurnal Ilmiah Santikom : Readability Versus Reading Skill [Versi Elektronik]. *Penerapan Data Mining Dengan Algoritma FP-Growth Untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan*,14(3), 211-226.
- [4] Cybertron Solutin & Smit Dev Community. (2009). *Membangun Aplikasi Data Mining Base Dengan Visual Basic 2008 dan SQL Server 2008*. Jakarta : PT.Elex Media Komputindo
- [5] Daya Pramesthi Larasati, Muhammad Nasruh, S.Si., MT. & Umar Ali Ahmad, ST., MT. (2015). E-Proceeding Of Engginering : Readability Versus Reading Skill [Versi Elektronik]. *Analisa dan Implementasi Algoritma FP-Growth Pada Aplikasi Smart Untuk Menentukan Market Basket Analysis Pada Usaha Retail*, 2(1),749-755..