

PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK PENENTUAN TINGKAT PESANAN

Fricles Ariwisanto Sianturi

Teknik Informatika

STMIK Pelita Nusantara, Jl. Iskandar Muda No.1 Medan, Sumatera Utara, Indonesia 20154

sianturifricles@gmail.com

ABSTRACT

Business in the business world, especially in the increasingly difficult printing world, requires developers to find strategies to increase orders for molded products. More and more daily order data can be utilized to develop a marketing strategy if processed correctly. Printing items, the longer the order increases. To find out the most orders required a priori algorithm to be able to know and with the help of tools tanagra, the product with the most orders can be known. Algorithm a priori including the type of association rules on data mining. One phase of association analysis that attracts many researchers to produce an efficient algorithm is the analysis of frequent pattern mining. The importance of an association can be identified by two benchmarks, namely: support and confidence. Support is the percentage of combinations of items in the database, whereas confidence is a strong inter-item relationship in association rules.

Keywords : *Orders, Data Mining, Apriori Algorithm.*

ABSTRAK

Persaingan dalam dunia bisnis khususnya dalam dunia percetakan yang semakin sulit, menuntut para pengembang untuk menemukan strategi untuk dapat meningkatkan pesanan produk cetakan yang dipesan. Data pesanan yang semakin banyak setiap harinya dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan strategi pemasaran jika diolah dengan benar. Barang-barang percetakan, semakin lama semakin meningkat sesuai dengan pesanan. Untuk mengetahui pesanan terbanyak diperlukan algoritma apriori untuk dapat mengetahuinya dan dengan bantuan tools tanagra, produk dengan pesanan terbanyak dapat diketahui. Algoritma apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada data mining. Salah satu tahap analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien adalah analisis pola frekuensi tinggi (frequent pattern mining). Penting tidaknya suatu asosiasi dapat diketahui dengan dua tolak ukur, yaitu: support dan confidence. Support (nilai penunjang) adalah persentase kombinasi item tersebut dalam database, sedangkan confidence (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antar-item dalam aturan asosiasi.

Kata Kunci: *Pesanan, Data Mining, Algoritma Apriori.*

1. PENDAHULUAN

Banyaknya persaingan dalam dunia bisnis khususnya dalam industri percetakan, menuntut para pengembang untuk menemukan suatu strategi yang dapat meningkatkan pemesanan produk pada perusahaan percetakan. Dengan adanya kegiatan pencetakan setiap hari, data semakin lama akan semakin bertambah banyak. Oleh karena itu setiap perusahaan harus memiliki sistem pengolahan data yang baik agar data-data yang dihasilkan dari transaksi tersebut dapat berguna untuk dibuat menjadi sebuah laporan bulanan atau tahunan. Data tersebut tidak hanya berfungsi sebagai arsip bagi perusahaan, data tersebut dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi

informasi yang berguna untuk peningkatan pesanan produk.

Percetakan (*printing*) merupakan teknologi atau seni yang memproduksi salinan dari sebuah *image* dengan sangat cepat, seperti kata-kata atau gambar-gambar di atas kertas, kain dan permukaan-permukaan lainnya. Perkembangan ilmu dan teknologi semakin cepat kemajuannya, sehingga pada saat ini industri percetakan sudah semakin komplit dan modern. Perusahaan percetakan di Indonesia berkembang dengan pesat, baik dalam skala besar, menengah maupun kecil. Perkembangan ini juga terjadi di kota Medan, dimana terdapat berbagai perusahaan percetakan dalam jumlah yang cukup banyak. Perkembangan jumlah perusahaan percetakan

tersebut mengakibatkan semakin tingginya persaingan usaha di bidang percetakan tersebut.

Algoritma apriori merupakan algoritma *market basket analysis* yang digunakan untuk menghasilkan *association rule*. *Association rule* dapat digunakan untuk menemukan hubungan atau sebab akibat. *Association rule* dapat dihasilkan dengan algoritma apriori. Algoritma apriori yang bertujuan untuk menemukan *frequent itemsets* dijalankan pada sekumpulan data. *Market basket analysis* merupakan salah satu teknik dari data *mining* yang mempelajari tentang perilaku kebiasaan konsumen dalam membeli barang secara bersamaan dalam satu waktu.

2. METODE PENELITIAN

Dalam melakukan penelitian ada beberapa tahap yang harus dilakukan oleh penulis, tahap-tahap tersebut adalah sebagai berikut:

1. Studi Pustaka (*Library Study*).

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu penulis mencari referensi pengetahuan yang berhubungan dengan penelitian yang dibuat dari buku-buku, internet dan jurnal-jurnal yang ada.

2. Penelitian Lapangan (*field research*).

Dalam tahap ini, penulis melakukan beberapa hal;

a. Pengumpulan Data

Dalam tahap ini, penulis mengumpulkan data pesanan barang dan tingkat pesanan selama 1 tahun terakhir.

b. Observasi

Penulis melakukan pengamatan langsung (observasi) di Perusahaan CV. Mentari Persada yang berhubungan dengan minat konsumen terhadap suatu barang.

c. Wawancara (*interview*)

Penulis melakukan wawancara langsung kepada pihak staff administrasi dan staff yang menangani persediaan barang.

3. Analisa

Dalam tahap ini, menjelaskan tentang proses bagaimana menganalisa penentuan tingkat pesanan di CV. Mentari Persada.

4. Pembahasan analisa berdasarkan metode yang digunakan

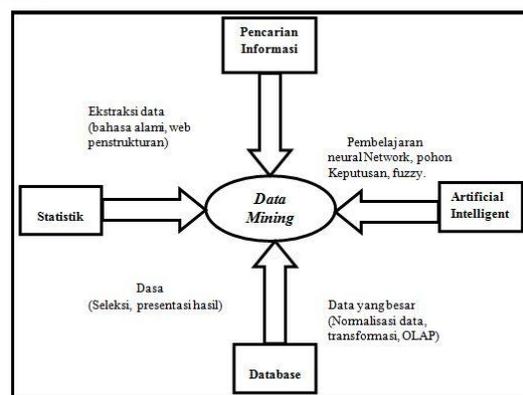
Berdasarkan analisa yang dilakukan, maka penulis membantu pihak CV. Mentari Persada menggunakan metode yang dipilih.

5. Implementasi

Dalam tahap implementasi ini, dipaparkan tentang implementasi program yang akan disajikan.

2.1 Pengertian Data Mining

Data mining adalah proses yang mempekerjakan satu atau lebih teknik pembelajaran komputer (*mechine learning*) untuk menganalisis dan mengekstraksi pengetahuan (*knowledge*) secara otomatis. Defenisi lain diantaranya adalah pembelajaran berbasis induksi (*induction-based learning*) adalah proses pembentukan defenisi-defenisi konsep umum yang dilakukan dengan cara mengobservasi contoh-contoh spesifik dari konsep-konsep yang akan dipelajari. *Knowledge Discovery in Databases* (KDD) adalah penerapan metode saintifik pada *data mining*. Dalam konteks ini *data mining* merupakan satu langkah dari proses KDD.



Gambar 1. Bidang Ilmu Data Mining

2.2. Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah algoritma paling terkenal untuk menemukan pola frekuensi tinggi. Pola frekuensi tinggi adalah pola-pola item di dalam suatu *database* yang memiliki frekuensi atau *support* di atas ambang batas tertentu yang disebut dengan istilah minimum *support*. Algoritma apriori dibagi menjadi beberapa tahap yang disebut iterasi atau pass yaitu:

1. Pembentukan kandidat *itemset*, kandidat *k-itemset* dibentuk dari kombinasi $(k-1)$ -*itemset* yang didapat dari iterasi sebelumnya. Satu cara dari algoritma apriori adalah adanya pemangkasan kandidat *k-itemset* yang subsetnya yang berisi $k-1$ item tidak termasuk dalam pola frekuensi tinggi dengan panjang $k-1$.
2. Penghitungan *support* dari tiap kandidat *k-itemset*. *Support* dari tiap kandidat *k-itemset* didapat dengan *menscan* database untuk menghitung jumlah transaksi yang memuat semua item di dalam kandidat *k-itemset* tersebut. Ini adalah juga ciri dari algoritma apriori dimana diperlukan penghitungan dengan *scan* seluruh *database* sebanyak *k-itemset* terpanjang.

3. Tetapkan pola frekuensi tinggi. Pola frekuensi tinggi yang memuat k item atau k-itemset ditetapkan dari kandidat k-itemset yang supportnya lebih besar dari minimum support.
4. Bila tidak didapat pola frekuensi tinggi baru maka seluruh proses dihentikan. Bila tidak, maka k ditambah satu dan kemabali ke bagian 1. (sumber: <http://bowmasbow.blogspot.com/2010/10/algorithm-a-priori-apriori> algorithm.html) diakses 11 Juni 2018).

Tahap inimencaari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database. Nilai support sebuah item diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$support(A) = \frac{jumlahtransaksimengandungA}{totaltransaksi}$$

Sementara, nilai support dari 2 item diperoleh dengan menggunakan rumus :

$$support(A, B) = P(A \cap B) = \frac{\sum transaksimengandungA dan B}{\sum transaksi}$$

Frequent itemset menunjukkan itemset yang memiliki frekuensi kemunculan lebih dari nilai minimum yang ditentukan (ϕ). Misalkan $\phi = 2$, maka semua itemsets yang frekuensi kemunculannya lebih dari atau sama dengan 2 kali disebut frequent. Himpunan dari frequent k-itemset dilambangkan dengan Fk.

2.3 Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif $A \rightarrow B$. Nilai confidence dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dengan rumus berikut:

$$confidence = P(B/A) = \frac{\sum transaksimengandungA dan B}{\sum transaksimengandungA}$$

3. ANALISA MASALAH

Analisa data pesanan dilakukan setelah data terkumpul dan sesuai dengan kebutuhan sistem ini, oleh sebab itu untuk menghasilkan kesimpulan berdasarkan pada analisa data ini. Analisa data dilakukan berdasarkan teknik algoritma apriori dengan beberapa langkah-langkah yang sudah ditentukan. Data yang diambil merupakan data transaksi pesanan produk pada tahun 2013 pada CV. Mentari Persada Medan.

TABLE 1
DAFTAR PESANAN BARANG BULAN JANUARI 2013

No.	Nama Barang	Jumlah
1.	Kartu nama	100
2.	Amplop	300

3.	Undangan	350
4.	Brosur	500
5.	Kop surat	1000
6.	Kotak kue	2000

Proses pembentukan C_1 atau disebut dengan 1 itemset dengan jumlah minimum support = 55% Dengan rumus sebagai berikut:

$$Support(A) = \frac{\sum transaksi mengandung A}{\sum transaksi} * 100\%$$

Berikut merupakan perhitungan pembentukan 1 itemset:

$$S(Kotak Kue) = \frac{\sum transaksi mengandung Kotak Kue}{\sum 12} = \frac{10}{12} * 100\% = 83,33\%$$

$$S(Undangan) = \frac{\sum transaksi mengandung Undangan}{\sum 12} = \frac{2}{12} * 100\% = 16,67\%$$

$$S(Kop Surat) = \frac{\sum transaksi mengandung Kop Surat}{\sum 12} = \frac{8}{12} * 100\% = 66,67\%$$

$$S(Brosur) = \frac{\sum transaksi mengandung Brosur}{\sum 12} = \frac{11}{12} * 100\% = 91,67\%$$

$$S(Kartu nama) = \frac{\sum transaksi mengandung Kartu nama}{\sum 12} = \frac{2}{12} * 100\% = 16,67\%$$

$$S(Amplop) = \frac{\sum transaksi mengandung Amplop}{\sum 12} = \frac{3}{12} * 100\% = 25\%$$

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif $A \rightarrow B$.

Minimal Confidence = 90%

Nilai Confidence dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dengan rumus berikut:

$$Confidence = P(B/A) = \frac{\sum Transaksi mengandung A dan B}{\sum Transaksi mengandung A}$$

Dari kombinasi 2 itemset yang telah ditemukan, dapat dilihat besarnya nilai support, dan confidence dari calon aturan asosiasi seperti tampak pada tabel di bawah ini:

TABLE 2
ATURAN ASOSIASI

Aturan	Confidence	
Jika memesan Kotak Kue, maka akan memesan Kop Surat	6/10	60%
Jika memesan Kotak Kue, maka akan memesan	9/10	90%

Brosur		
Jika memesan Kop Surat, maka akan memesan Brosur	7/8	87,50 %

Aturan asosiasi *final* terurut berdasarkan minimal *support* dan minimal *confidence* yang telah ditentukan, dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

TABLE 3
ATURAN ASOSIASI FINAL

Aturan	Support	Confidence
Jika memesan Kotak Kue, maka akan memesan Brosur	55%	90%

Jadi, berdasarkan tabel diatas, barang yang paling banyak dipesan adalah Kotak Kue dan Brosur. Dengan diketahuinya barang yang paling banyak dipesan tersebut, sehingga perusahaan dapat mengetahui barang-barang yang paling banyak dipesan.

3.1 IPLEMENTASI

Implementasi apriori dalam penelitian ini menggunakan aplikasi *Tanagra* untuk pengujian.

Langkah 1. Membuat format tabular pada lembar kerja *Ms.Excel*.

TABEL 4
DATA TABULAR DENGAN MS.EXCEL

Bulan	Kotak Kue	Undangan	Kop Surat	Brosur	Kartu Nama	Amplop
1	1	0	1	1	0	0
2	1	0	1	1	0	0
3	1	0	1	1	0	0
4	1	0	0	1	1	0
5	1	0	0	1	1	0
6	1	0	1	1	0	0
7	0	1	1	1	0	0
8	1	0	0	1	0	1
9	1	0	1	1	0	0
10	0	1	0	1	0	1
11	1	0	1	1	0	0
12	1	0	1	0	0	1

Format tabular tersebut disimpan pada lembar kerja *Microsoft Excel*. *Microsoft Excel* yang menjadi *database* penyimpanan data tabular, dengan *Save as type* menjadi *Excel 97-2000 Workbook*. *Microsoft Excel* tersebut akan dikoneksikan ke *tanagra*.

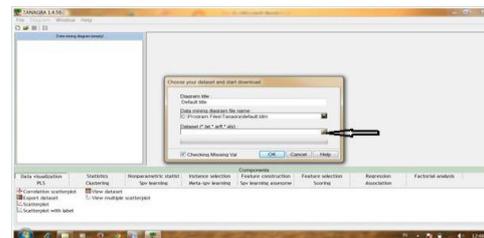
Langkah II. Buka *Tools Tanagra* pada laptop atau komputer yang telah terinstal *tanagra*.

Langkah ini diambil untuk membuka dan mulai menggunakan *tanagra* untuk dapat mencari min.*Support* dan min.*Confidence*.

Untuk memulai menggunakan *tanagra*, pilih *file-New*. Dipilih *New* karena akan di koneksikan ke *database* yang baru dibuat atau yang belum tersimpan pada *tanagra*.

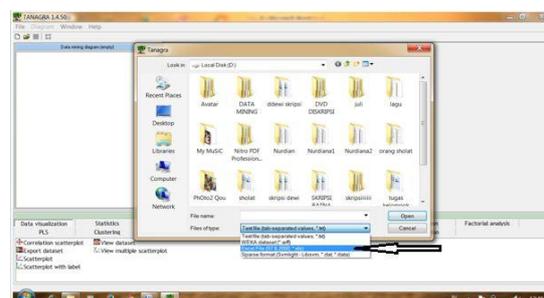
Langkah III. Kemudian akan tampil tampilan seperti berikut ini, lalu klik *folder* yang ada pada

dataset. Gambar ini menunjukkan bahwa harus dipilih data yang telah dibuat pada *dataset* untuk dikoneksikan ke *tanagra*.



Gambar 2. Mengkoneksikan Ke Database

Langkah IV. Lalu akan muncul tampilan seperti berikut ini, kemudian ganti *File As type* menjadi *Excel File (97 & 2000. " xls)*, karena *database* yang disimpan harus dalam bentuk *Excel File*.



Gambar 3. Database dalam document

File yang tersimpan dalam *format Excel* akan langsung terbaca, lalu pilih *database* yang akan dikoneksikan ke *tanagra*.



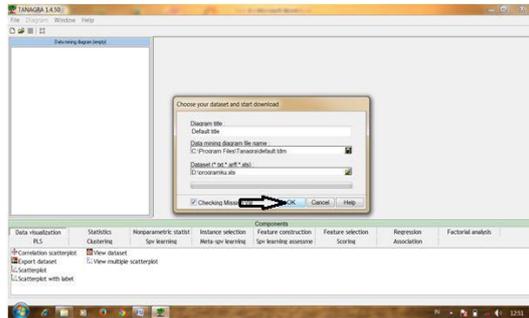
Gambar 4. Database Ditemukan

Setelah *File name* terisi, kemudian klik *Open*. *Open* diklik berfungsi untuk mengkoneksikan *database* yang dipilih ke *tanagra*.



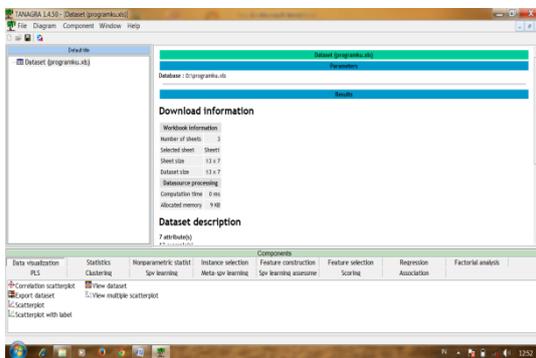
Gambar 5. Membuka Database

Kemudian akan tampil gambar seperti berikut ini. *Dataset* akan terisi dengan nama *database* yang dibuat dan setelah OK di klik, maka *database* dan tanagra telah terkoneksi.



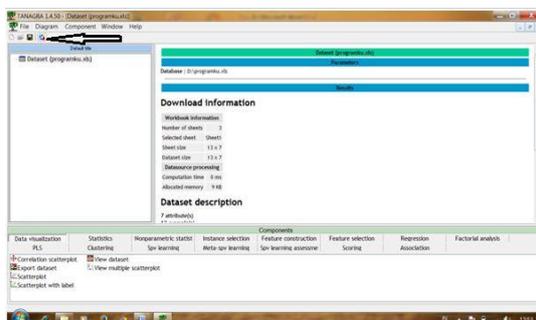
Gambar 6. Mengkoneksikan Database

1. Akan muncul tampilan seperti berikut ini
Tampilan akan muncul jika *database* dan tanagra telah benar-benar terkoneksi, telah tampilnya item-item dalam *database*.



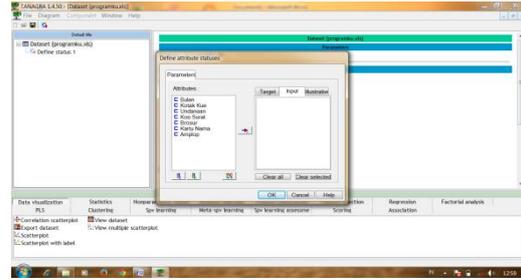
Gambar 6. Tampilan Tanagra Yang Terkoneksi Database

2. Kemudian klik lambang  pada Tanagra
Lambang tersebut diklik untuk membuka kolom atribut yang isinya item-item dari *database*.



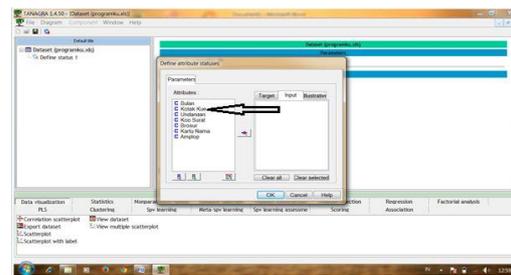
Gambar 7. Mulai Menggunakan Tanagra

3. Maka akan muncul tampilan seperti berikut ini. Gambar tampilan ini bertujuan untuk menampilkan item-item yang akan dimasukkan ke dalam kolom input.



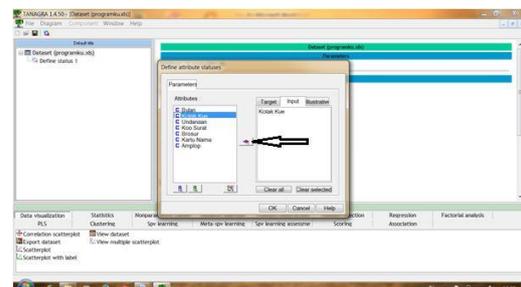
Gambar 8. Tampilan Atribut Dalam Database

4. Langkah awal untuk memasukkan item dari kolom atribut ke dalam kolom input dengan mengklik item-item pada kolom atribut. Pindahkan atribut ke kotak input dengan cara klik atribut Kotak Kue.



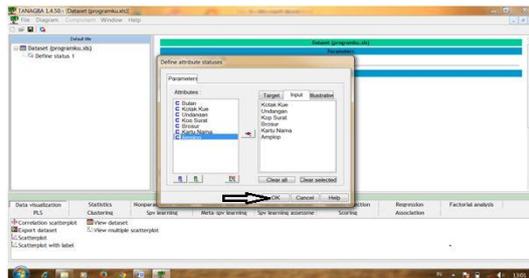
Gambar 9. Pemindahan Atribut

5. Kemudian klik tanda panah, maka kolom *input* akan terisi dengan Kotak Kue. Tanda panah yang ada diantara kolom *atribut* dan kolom *input* berfungsi untuk memasukkan *item* dalam kolom *atribut* ke dalam kolom *input*.



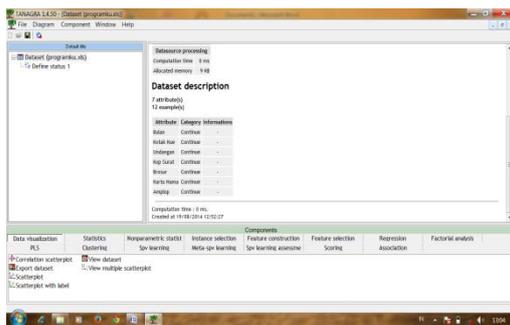
Gambar 10. Pemindahan Atribut Ke Kotak Input

6. Isi kolom *input* dengan semua *atribut* yang ada dengan cara yang sama seperti diatas. Setelah semua item dalam atribut masuk ke dalam kolom input, klik OK yang berfungsi untuk menampilkan item yang telah dimasukkan.



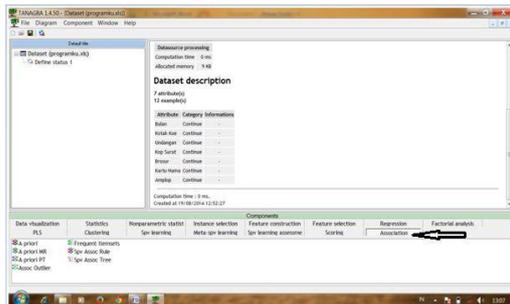
Gambar 11. Semua Atribut Telah Dipindahkan

7. Maka akan tampil tampilan seperti berikut ini yang menunjukkan bahwa item-item tersebut berhasil dimasukkan ke kolom *input*.



Gambar 12 Tampilan Atribut Yang Telah Dipindahkan

8. Kemudian, klik *Asosiasi* untuk mulai mencari *frequent itemsets* dari item-item yang telah di inputkan.

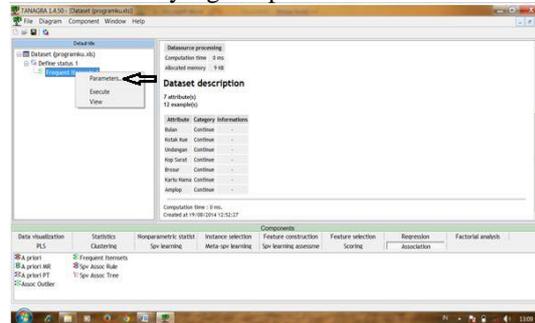


Gambar 13 Mulai Menggunakan Algoritma Apriori

9. Pilih *frequent itemset*, tarik menimpa *define* status 1 jika tidak menimpa pada *define* status 1, maka *frequent itemsets* tidak akan dapat ditemukan.

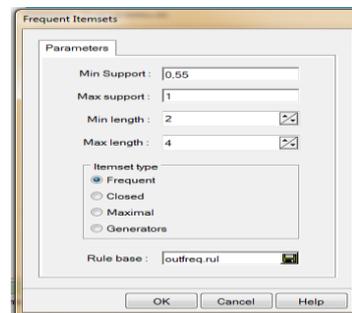


10. Klik kanan, pilih *parameter* untuk menentukan *min.Support frequent itemsets* dari *item* yang diinput.



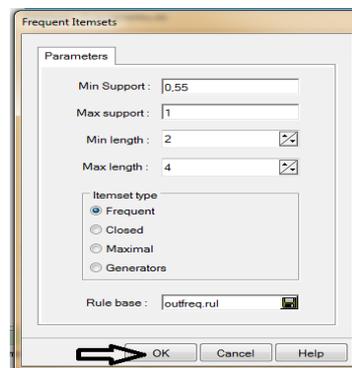
Gambar 15 Mulai Penentuan Support

11. Kemudian ganti *Min Support* menjadi 0,55 karena *min.support* yang telah ditentukan adalah 55%.



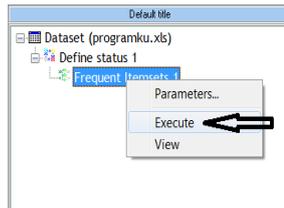
Gambar 16 Support Minimal 55%

12. Langkah selanjutnya setelah *min.support* diganti menjadi 55% kemudian klik OK.



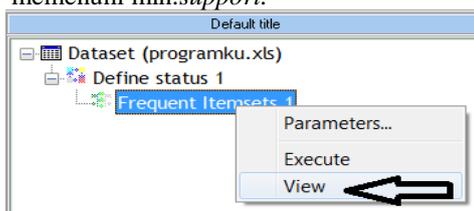
Gambar 17 Selesai Penentuan Support Minimal

13. Untuk memproses *Frequent itemsets*, klik kanan pada *frequent itemsets*, kemudian klik *execute*. *Execute* dipilih untuk mengeksekusi atau memproses *frequent itemsets* yang memenuhi *min.support*.



Gambar 18 Pilihan Untuk Memproses Itemsets

14. Untuk melihat hasil dari *Frequent Itemsets*, klik kanan pada *Frequent itemsets* kemudian klik *View*. *View* berfungsi untuk melihat hasil dari eksekusi *itemsets* yang memenuhi min.support.



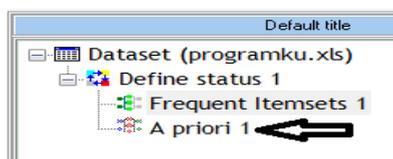
Gambar 19 Pilihan Untuk Melihat Hasil Itemsets

15. Maka akan tampil *frequent itemsets* yang memenuhi Min Support.

ITEMSETS [#3 itemsets loaded]		
N°	Description	Sup...
1	Kop_Surat\Kotak_Kue	58,3
2	Kop_Surat\Brosur	58,3
3	Kotak_Kue\Brosur	75,0

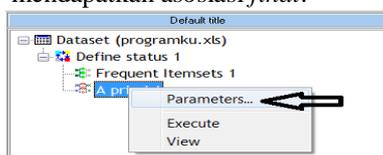
Gambar 20. Hasil Pembentukan Itemsets

16. Untuk mencari hasil asosiasi *final*, klik Apriori kemudian tarik menempa *Define status 1* agar dapat mencari item yang memenuhi min.support dan min.confidence.



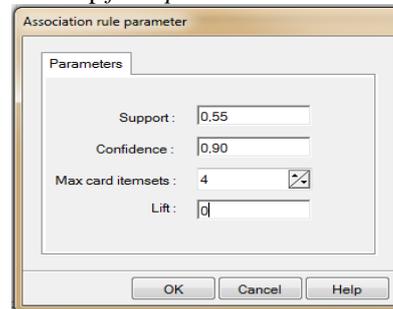
Gambar 21. Pilihan Untuk Pembentukan Aturan Asosiasi

17. Untuk memproses asosiasi *final*, klik kanan pada apriori, kemudian klik *parameter*. Parameter berfungsi untuk menentukan min.support dan min confidence untuk mendapatkan asosiasi *final*.



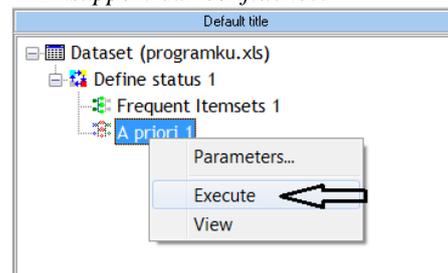
Gambar 22. Pilihan Untuk Menentukan Support Dan Confidence

18. Maka akan tampil gambar seperti berikut ini, lalu ganti *support* menjadi 0,55 dan ganti *confidence* menjadi 0,90 untuk mencari hasil dari asosiasi *final*, kemudian klik OK untuk menutup *form parameter*.



Gambar 23. Tampilan Form Untuk Membentuk Support dan Confidence

19. Untuk memproses asosiasi *final*, klik kanan pada Apriori, kemudian klik *Execute*. *Execute* dipilih untuk mengeksekusi atau memproses asosiasi *final* yang memenuhi min.support dan confidence.



Gambar 24. Pilihan Untuk Memproses Asosiasi Final

20. Untuk menampilkan hasil asosiasi *final*, klik kanan pada Apriori kemudian klik *View*, maka akan tampil hasil asosiasi *final*.

RULES					
Number of rules : 1					
N°	Antecedent	Consequent	Lift	Support (%)	Confidence (%)
1	"Kotak Kue=true"	"Brosur=true"	0,98182	75,000	90,000

Computation time : 16 ms.
Created at 22/08/2014 15:43:31

Gambar 25. Hasil Asosiasi Final

Setelah dilakukan pengujian maka didapatkan hasilnya yang memenuhi min.support dan min.confidence, hasilnya yaitu Kotak Kue dan Brosur.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka penulis mengambil kesimpulan bahwa:

1. Barang cetakan yang paling banyak dipesan pada perusahaan CV. Mentari Persada Medan

- dapat diketahui dengan menggunakan algoritma apriori, dengan melihat produk yang memenuhi minimal *support* dan minimal *confidence*, barang yang paling banyak dipesan tersebut adalah Kotak Kue dan Brosur, namun dalam penghitungan *support* dan *confidencenya* sulit jika data yang diolah dalam jumlah yang besar.
2. Algoritma Apriori dapat membantu mengembangkan strategi pemasaran dengan memberikan saran kepada konsumen.
 3. Pengimplementasian Algoritma Apriori pada tanagra dimulai dengan penginputan data pesanan perbulan yang menjadi *database* pada *Ms.Excel*, semakin banyak data maka pembuatan tabel tabular akan semakin sulit. Tabel tabular tersebut yang kemudian dikoneksikan ke dalam *tools* tanagra, dan mulailah pembentukan *support* dan *confidence* dan kemudian akan menghasilkan asosiasi final yang memenuhi *support* dan *confidence* .

5. REFERENSI

- [1] Kusrini, M. Kom, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan 2010.
- [2] Kusrini, Emha Tufiq Luthfi, Algoritma Data Mining 2012.
- [3] Fajar Astuti Hermawati, Data Mining 2013.
- [4] (Sumber : google, eric.univ-lyon2.fr/~ricco/**tanagra**/en/**tanagra**.html) (diakses 10 Juni 2014)
- [5] Jurnal Pelita Informatika Budi Darma, Volume: IV, Nomor, 1, Agustus 2013 ISSN:2301-9425 “IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI PADA SISTEM PERSEDIAAN OBAT (STUDI KASUS: APOTIK RUMAH SAKIT ESTOMIHI MEDAN). Efori Buulolo.