

PENERAPAN MARKET BASKET ANALYSIS DENGAN MENGUNAKAN METODE MULTILEVEL ASSOCIATION RULES DAN ALGORITMA ML_T2L1 PADA DATA ORDER PT. UNIRAMA

Arin Supikar¹, Irwan Darmawan²

Jurusan Teknik Infomatika
Universitas Madura

ABSTRAK

Data mining merupakan proses analisa data untuk menemukan suatu pola dari kumpulan data tersebut. Data mining mampu menganalisa data yang besar menjadi informasi berupa pola yang mempunyai arti bagi pendukung keputusan. Salah satu teknik data mining yang dapat digunakan adalah association rules atau yang biasa disebut dengan istilah market basket analysis. Market basket didefinisikan sebagai suatu itemset yang dibeli secara bersamaan oleh pelanggan dalam suatu transaksi. Market basket analysis adalah suatu alat yang ampuh untuk pelaksanaan strategi cross-selling. Metode ini dimulai dengan mencari sejumlah frequent itemset dan dilanjutkan dengan pembentukan aturan-aturan asosiasi (association rules). Algoritma Multilevel Association Rules adalah algoritma yang dapat menemukan sejumlah frequent itemset dari level berbeda pada transaksi yang tersimpan dalam basis data. Dalam penelitian ini algoritma Multilevel Association Rules digunakan untuk membantu menemukan sejumlah aturan asosiasi dari basis data pemesanan barang di PT. Unirama, sehingga untuk selanjutnya dapat digunakan sebagai pertimbangan dalam membuat strategi distribusi yang efektif.

Kata kunci : *data mining, association rules, market basket analysis, multilevel Association rules.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini merupakan pemicu perusahaan dalam menggali potensi yang dimiliki oleh perusahaan untuk dapat lebih meningkatkan kinerja perusahaan. Sebagaimana diketahui bahwa, teknologi komputer pada saat ini sebagai salah satu alat bantu yang digunakan oleh masyarakat luas. Dalam pengembangan dan peningkatan hasil penjualan dan nama baik perusahaan selain kualitas produk yang bagus, pelayanan juga penting terutama bagi perusahaan yang bergerak di bidang distribusi. Pemanfaatan komputer dan perangkat lunaknya yang dirancang sesuai kebutuhan sistem dengan menganalisa objek-objek yang ada dapat membantu pendistribusi informasi, komunikasi data dan menangani pada permasalahan sistem.

PT. Unirama merupakan perusahaan yang bergerak dalam bidang distributor dimana distribusinya meliputi produk-produk tertentu seperti paseo, mamypoko, charm dan nivea. Dalam penyediaan stok barang seringkali terdapat permasalahan seperti, jenis barang yang merupakan item laris yang sering dipesan secara bersamaan, yang harus distok lebih banyak untuk memenuhi permintaan pasar, tetapi dalam penjualan seringkali terdapat kekurangan stok pada item laris. Sedangkan pada gudang terdapat cukup banyak stok pada beberapa jenis barang yang jarang dipesan dalam pemesanan. Hal ini menyebabkan kinerja pada proses penjualan rendah dan manajemen ketersediaan barang tidak bagus yang dikarenakan sistem pada PT. Unirama masih belum memanfaatkan sistem komputerisasi, sehingga akan memperlambat dalam distribusi barang kepada pelanggan, hal ini akan

membuat konsumen kecewa dan pelayanan yang tidak memuaskan.

1.1 Rumusan Masalah

Dari penjelasan latar belakang diatas, dapat diketahui rumusan masalahnya, yaitu Bagaimana membuat Aplikasi Penerapan *Market Basket Analysis* dengan menggunakan metode *Multilevel Association Rules* dan algoritma *ML_T2L1* pada data Order PT. Unirama ?

1.2 Batasan Masalah

Agar penelitian ini dilakukan secara terarah dan penulis mendapatkan gambaran yang jelas, maka penulis membatasi masalahnya pada:

1. Penelitian ini hanya membahas Penerapan *Market Basket Analysis* dengan menggunakan metode *Multilevel Association Rules* dan algoritma *ML_T2L1* pada data order PT. Unirama
2. Penelitian ini pengelompokkan *Level* hanya terdiri dari : Produk, Jenis, Tipe dan Kemasan.
3. Sistem yang dibangun berbasis desktop menggunakan bahasa pemrograman java dan *database* MySQL

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini, antara lain :

1. Untuk membangun suatu aplikasi Penerapan *Market Basket Analysis* dengan menggunakan metode *Multilevel Association Rules* dan algoritma *ML_T2L1* pada data order PT. Unirama
2. Untuk mengetahui kebiasaan toko dalam pemesanan barang secara bersamaan dengan menggunakan metode *Multilevel Association Rules*
3. Untuk membantu PT. Unirama dalam pengambilan keputusan dalam penyediaan stok barang yang sering dipesan secara bersamaan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini, antara lain :

1. Dapat membantu PT. Unirama dalam membangkitkan informasi pemesanan jenis barang yang sering dipesan secara bersamaan pada transaksi order, untuk menjaga ketersediaan stok pada barang tersebut.
2. Dengan adanya metode *Multilevel Association Rules* ini, informasi dalam pemesanan jenis barang yang sering dipesan secara bersamaan dapat dilakukan dengan cepat.

Dapat dijadikan sebagai bahan pendukung penelitian untuk pengembangan selanjutnya.

II. TEORI DASAR

2.1 Data Mining

Data mining merupakan suatu metode menemukan suatu pengetahuan dalam suatu database yang cukup besar. Data mining adalah proses menggali dan menganalisa sejumlah data yang sangat besar untuk memperoleh sesuatu yang benar, baru, sangat bermanfaat dan akhirnya dapat dimengerti suatu corak atau pola dalam data tersebut¹. Data mining merupakan bagian dari proses *Knowledge Discovery In Database* (KDD).

a. Tugas Utama Data Mining

1. Predictive Modelling

Predictive modelling digunakan untuk membangun sebuah model untuk target variable sebagai fungsi dari *explanatory variable*. *Explanatory variable* dalam hal ini merupakan semua atribut yang digunakan untuk melakukan prediksi, sedangkan variabel target merupakan atribut yang akan diprediksi nilainya. Predictive modelling dibagi menjadi dua tipe yaitu : *Classification* digunakan untuk memprediksi nilai dari target variabel yang discrete (diskrit) dan *regression* digunakan untuk memprediksi nilai dari target variabel yang kontinu (berkelanjutan).

2. Association Analysis

Association analysis digunakan untuk menemukan aturan asosiasi yang memperlihatkan

kondisi-kondisi nilai atribut yang sering muncul secara bersamaan dalam sebuah himpunan data.

3. Cluster Analysis

Tidak seperti klasifikasi yang menganalisa kelas data obyek yang mengandung label. *Clustering* menganalisa objek data tanpa memeriksa kelas label yang diketahui. Label-label kelas dilibatkan di dalam data training. Karena belum diketahui sebelumnya. *Clustering* merupakan proses pengelompokkan sekumpulan objek yang sangat mirip.

4. Anomaly Detection

Anomaly detection merupakan metode pendeteksian suatu data dimana tujuannya adalah menemukan objek yang berbeda dari sebagian besar objek lain. Anomaly dapat di deteksi dengan menggunakan uji statistik yang menerapkan model distribusi atau probabilitas untuk data.

2.2 Association Rules

Association Rules mining adalah suatu prosedur yang mencari asosiasi antar *item* dalam suatu *data set* yang ditentukan. Contoh dari *Association Rules* dari analisa pembelian di suatu pasar swalayan adalah dapat diketahuinya berapa besar kemungkinan seorang pelanggan membeli roti bersamaan dengan susu. Dengan pengetahuan tersebut pemilik pasar swalayan dapat mengatur penempatan barangnya atau merancang kampanye pemasaran dengan memakai kupon diskon untuk kombinasi barang tertentu.

Analisis asosiasi menjadi terkenal karena aplikasinya untuk menganalisa isi keranjang belanja di pasar swalayan. Analisis asosiasi juga sering disebut dengan istilah *market basket analysis*. Analisis asosiasi dikenal juga sebagai salah satu teknik *data mining* yang menjadi dasar dari berbagai teknik *data mining* lainnya. Khususnya salah satu tahap dari analisis asosiasi yang disebut analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*) menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan *algorithm* yang efisien. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, *support* (nilai penunjang) yaitu persentase kombinasi item tersebut dalam *database* dan *confidence* (nilai kepastian) yaitu kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiatif. Aturan asosiatif biasanya dinyatakan dalam bentuk :

$$\{\text{roti, mentega}\} \rightarrow \{\text{susu}\} \quad (\text{support} = 40\%, \text{confidence} = 50\%)$$

Yang artinya : "50% dari transaksi di *database* yang memuat *item* roti dan mentega juga memuat item susu. Sedangkan 40% dari seluruh transaksi yang ada di *database* memuat ketiga item itu. " Dapat juga diartikan : " Seorang konsumen yang membeli roti dan mentega punya kemungkinan 50% untuk juga membeli susu. Aturan ini cukup signifikan karena mewakili 40% dari catatan transaksi selama ini. " Analisis asosiasi didefinisikan suatu proses untuk menemukan semua aturan asosiatif yang memenuhi syarat *minimum* untuk *support* (*minimum support*) dan syarat *minimum* untuk *confidence* (*minimum confidence*).

2.4.1 Metode Dasar Association Rules

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap :

a. Analisa pola frekuensi tinggi

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

¹ Jiawei Han-Michelin Kamber, "Data Mining Concept and Techniques", Second Edition, (San Francisco: Elsevier Inc, 2006), hlm. 1.

$$Support (A \cap B) = \dots\dots\dots (2.1)$$

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

$$Confidence = P(B/A) = \dots\dots\dots(2.2)$$

2.4.2 Rules Generation

- a. dari setiap *frequent itemset l*, *generate* semua *subset* dari *l*.
- b. dari setiap *subset s* yang tidak kosong dari *l*, *output Rules "s→(l-s)"* if $\geq min_conf$, dimana *min_conf* adalah *minimum confidence threshold*.

Untuk *Rules generation frequent k-itemset* yang akan terbentuk bisa dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$2^k - 2 \dots\dots\dots (2.3)$$

Contoh :

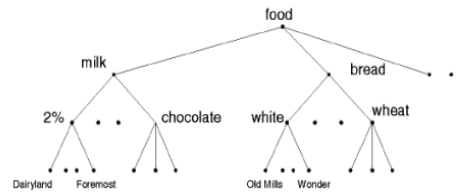
$l = \{I1, I2, I5\}$ *Rules* yang akan terbentuk adalah $2^3 - 2 = 8 - 2 = 6$. Untuk *subset s* yang tidak kosong dari *l* adalah $\{I1, I2\}$, $\{I1, I5\}$, $\{I2, I5\}$, $\{I1\}$, $\{I2\}$, dan $\{I5\}$, sehingga dapat dibentuk *Rules* berikut :

- $I1 \wedge I2 \rightarrow I5 \geq min_conf$
- $I1 \wedge I5 \rightarrow I2 \geq min_conf$
- $I2 \wedge I5 \rightarrow I1 \geq min_conf$
- $I1 \rightarrow I2 \wedge I5 \geq min_conf$
- $I2 \rightarrow I1 \wedge I5 \geq min_conf$
- $I5 \rightarrow I1 \wedge I2 \geq min_conf$

2.5 Multilevel Association Rules

Banyak aplikasi *data mining* asosiasi yang membutuhkan pemrosesan pada *multi-Level* abstraksi. Dibandingkan dengan *single-Level*, *multi-Level* dapat memberikan informasi yang lebih spesifik dan lebih fokus karena dapat memberikan informasi dari tingkatan abstraksi yang berbeda².

Untuk mendapatkan *Multilevel Association Rules*, perlu terlebih dahulu dibentuk suatu *concept hierarchy tree* dari data-data yang ada, seperti terlihat pada gambar 2.2 dan menyusunnya ke dalam sebuah *generalized description table*, seperti terlihat pada tabel 2.1. Selanjutnya data transaksi yang akan dimining dirubah / ditransformasi menjadi *encoded transaction table T[1]*. dimana item-item yang ada pada sebuah transaksi dikodekan sesuai dengan nilai *GID*-nya pada *generalized description table*.



Gambar 1. concept hierarchy tree³.

dari hirarki diatas untuk proses selanjutnya di generalisasi ke dalam tabel *generalized description tabel*, seperti pada tabel 2.1.

Tabel 1. Contoh *generalized description table*⁴

GID	bar_code_set	Category	content	Brand
112	{17325, 31414, 91265}	Milk	2%	Foremost
...	{.....}

III. RANCANGAN SISTEM

Pada prosedur penelitian ini penulis menggunakan diagram blok sebagai acuan dalam proses penelitian berlangsung. Berikut diagram blok dari Penerapan *Market Basket Analysis* dengan menggunakan metode *Multilevel Association Rules* dan Algoritma *ML_T2L1* pada data order PT. Unirama

Perancangan sistem merupakan bagian awal dari pembuatan aplikasi dimana tahap ini bertujuan untuk memberikan ketentuan bentuk dan proses pada perangkat lunak yang dibuat agar pembuatan program tidak menyimpang dari aturan dan hasil analisis yang telah ditetapkan pada perancangan program. Perancangan sistem secara umum pada aplikasi ini akan dijabarkan dengan pemakaian *DFD*, *FLOWCHART*, *CDM* dan *PDM*.

Data Flow Diagram (DFD) merupakan penjabaran proses dari kerja sistem. Melalui *DFD* dapat kita ketahui aliran data yang masuk, data yang diproses dan informasi yang dikeluarkan. *DFD* menggambarkan bagaimana sistem memproses data dan digunakan untuk mendokumentasi proses berjalannya sistem termasuk entitas, sumber-sumber *input* dan hasil *output*-nya.

Gambaran-gambaran sistem secara keseluruhan dapat digambarkan pada *context diagram*. Sedangkan penjabarannya lebih detailnya tentang aliran data didalam sistem dapat dilihat pada *DFD Level 1* dan turunannya. Berikut adalah rancangan *DFD* dari Aplikasi penerapan market basket analysis dengan menggunakan Metode *Multilevel Association Rules* dan Algoritma *ML_T2L1* pada PT. Unirama

³ Jiawei Han-Yongjian Fu, "Discovery of Multiple-Level Association Rules From Large Database", University British Columbia Canada, 1995, hlm. 423.

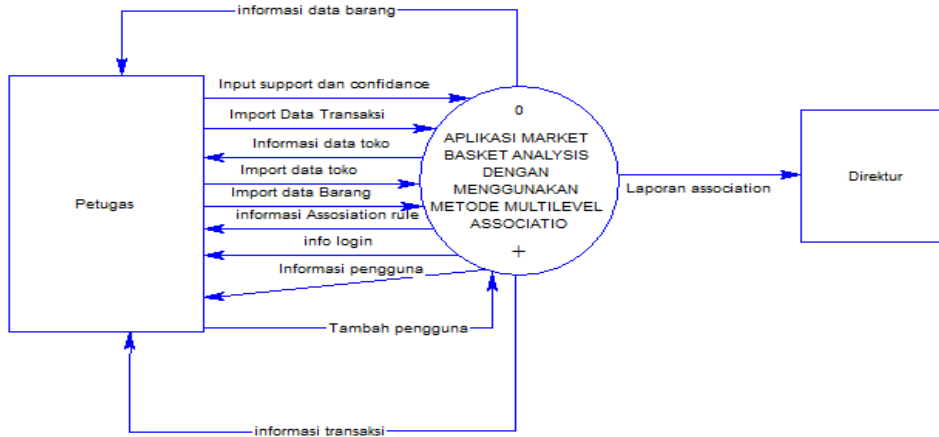
⁴ Jiawei Han-Yongjian Fu, "Discovery of Multiple-Level Association Rules From Large Database", University British Columbia Canada, 1995, hlm. 422.

² Jiawei Han-Yongjian Fu, "Discovery of Multiple-Level Association Rules From Large Database", University British Columbia Canada, 1995, hlm. 421.

a. DFD Level 0

DFD Level 0 menggambarkan sistem yang akan di buat sebagai suatu entitas tunggal yang berinteraksi dengan orang maupun sistem lain. Berikut adalah

DFD Level 0 dari Aplikasi penerapan market basket analysis dengan menggunakan Metode *Multilevel Association Rules* dan Algoritma ML_T2L1 pada PT. unirama perhatikan gambar 3.4

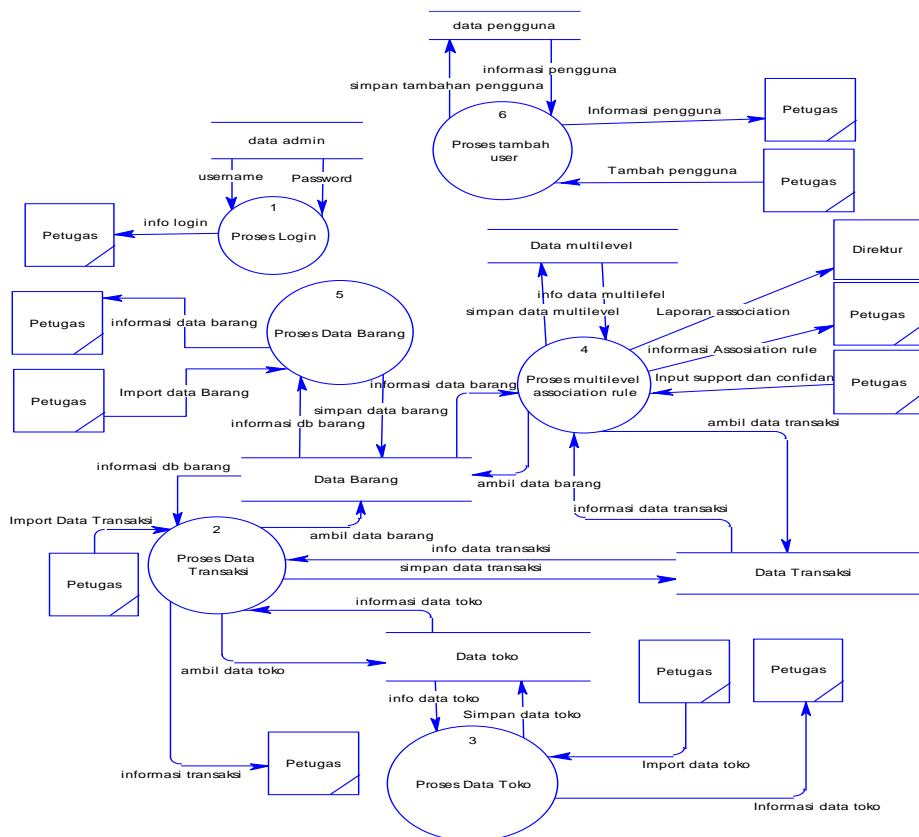


Gambar 2 DFD Level 0

Proses DFD Level 0, terdapat dua *entity* luar yaitu Petugas dan direktur, petugas sebagai admin. admin login dan bertugas memberikan inputan data transaksi, barang, dan lain sebagainya yang berkaitan dengan data order. Kemudian laporan informasi pengetahuan *Association Rules* yang diperoleh oleh direktur.

b. DFD Level 1

DFD Level 1 merupakan Penjabaran alur sistem dari DFD sebelumnya yaitu DFD Level 0, perhatikan gambar 3.5



Gambar 3. DFD Level 1

Keterangan :

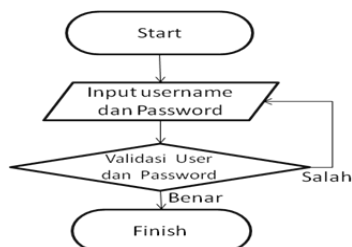
Pada DFD *Level 1* dapat diketahui bahwa terdapat dua entity luar yaitu petugas dan petugas dan terdapat 6 proses yaitu *Login*, data transaksi, data toko, *Multilevel Association Rules*, tambah pengguna dan data barang. Untuk proses login dilakukan untuk menghindari orang yang tidak berhak menggunakan program ini, dari login ketika sudah mengakses program petugas berhak mengoperasikan. program ini sesuai proses yang diinginkan, seperti proses data barang, data transaksi, data toko, proses *Multilevel*, tambah pengguna. Proses data barang digunakan untuk mengimport data barang yang ada di PT. Unirama dan membentuk hirarki dari data barang tersebut. Sedangkan proses pada data transaksi digunakan untuk mengimport data transaksi pemesanan dari toko-toko yang ada pada PT. Unirama, kemudian data transaksi tersebut disimpan dalam database transaksi. Proses selanjutnya adalah proses data toko dimana data toko tersebut digunakan untuk menampilkan data rinci toko pada transaksi, data tersebut diperoleh dari database yang sudah tersimpan melalui import data toko. Proses *Multilevel Association Rules* merupakan proses mining dimana proses ini mengolah data transaksi dan data barang yang berisi hirarki untuk dijadikan informasi *Multilevel Association Rules* dari *Level 1* sampai *Level 4* yang kemudian memperoleh informasi pengetahuan. Terakhir tambah pengguna proses ini digunakan untuk menambah, merubah dan menghapus data pengguna.

1.5.1 Flowchart

Flowchart adalah gambaran secara fisik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program. Berikut *flowchart* dari Aplikasi Penerapan *Market Basket Analysis* dengan menggunakan metode *Multilevel Association Rules* dan Algoritma *ML_T2L1* pada data order PT. Unirama.

a. Flowchart Login

Flowchart login berfungsi untuk menggambarkan suatu tahapan pada proses *login* yang diawali dengan *start* kemudian login pengguna jika valid maka selesai / *finish* jika tidak valid kembali lagi pada input data pengguna. seperti gambar 4

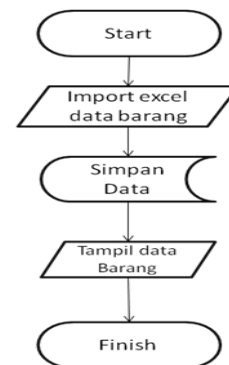


Gambar 4. Flowchart Login

b. Flowchart Import Data Barang

Flowchart ini merupakan langkah-langkah pada proses *import data* barang yaitu diawali dengan *start*, langkah selanjutnya *import data* barang dari *excel* lalu simpan dalam database, setelah disimpan

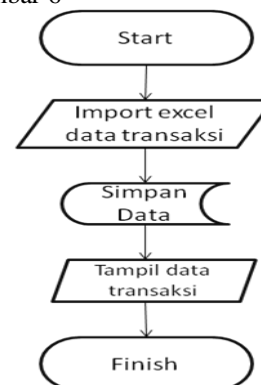
tampil data kemudian selesai / *finish*. seperti gambar 5



Gambar 5 Flowchart import data barang

c. Flowchart Import Data Transaksi

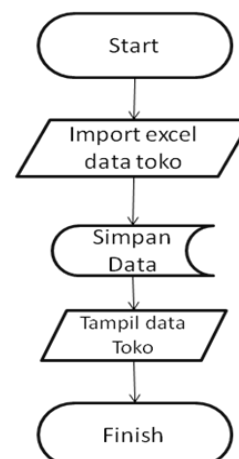
Flowchart ini merupakan langkah-langkah pada proses *import data* transaksi yaitu diawali dengan *start*, langkah selanjutnya *import data* transaksi dari *excel* lalu simpan dalam database, setelah disimpan tampil data kemudian selesai / *finish*. seperti gambar 6



Gambar 6. Flowchart import data transaksi

d. Flowchart Import Data Toko

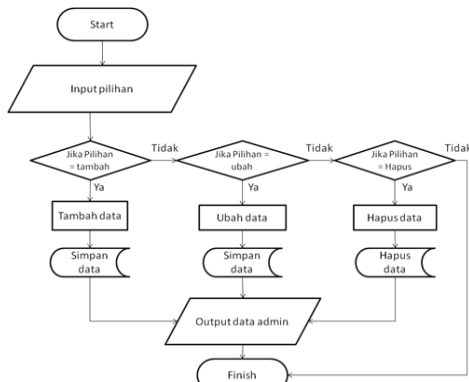
Flowchart ini merupakan langkah-langkah pada proses *import data* toko yaitu diawali dengan *start*, langkah selanjutnya *import data* toko dari *excel* lalu simpan ke database, setelah disimpan tampilkan data kemudian selesai / *finish*. seperti gambar 7



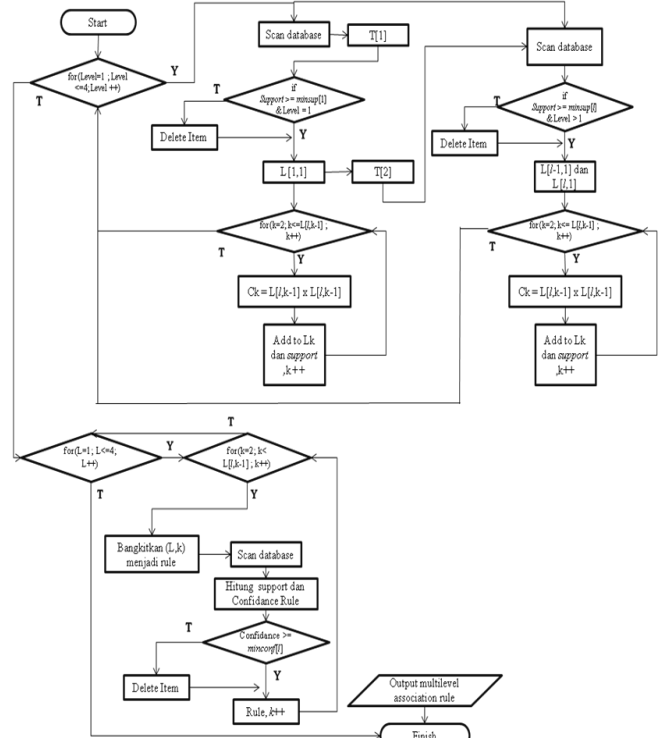
Gambar 7. Flowchart import data toko

e. Flowchart Data Admin

Flowchart ini merupakan langkah-langkah pada proses data *admin* yaitu diawali dengan *start*, langkah selanjutnya input pilihan admin. jika pilihan tambah ya maka melakukan tambah data user kemudian simpan *data* dan tampilkan data. jika pilihan ubah ya maka melakukan ubah data user kemudian simpan *data* dan tampilkan data. dan jika pilihan hapus ya maka akan melakukan hapus *data* dalam database dan kemudian ditampilkan. Setelah itu selesai / *finish*. seperti gambar 9



Gambar 8. Flowchart Manajemen Data admin



Gambar 9. Flowchart Proses Multilevel

f. Flowchart Proses Multilevel

Flowchart ini merupakan langkah-langkah pada proses *Multilevel Association Rules* yaitu diawali dengan *start*, langkah selanjutnya lakukan perulangan sebanyak pengelompokan *Level*, didalam perulangan terdapat 2 proses yaitu *Level = 1* dan *Level > 1*, pada *Level = 1* pertama *scan database* kemudian membentuk *T[1]* lalu dilakukan penyaringan terhadap *T[1]* dengan *minsupp[1]*, jika memenuhi syarat *minsupp[1]* lanjut ke proses selanjutnya jika tidak hapus item tersebut. Selanjutnya item yang memenuhi syarat akan dibentuk *L[1,1]* dan juga *T[2]*, dan selanjutnya akan diproses apriori dengan perulangan jika memenuhi perulangan maka akan menghasilkan *C_k* dan *L_k*. sedangkan pada *Level > 1* pertama lakukan *scan database* dengan menggunakan *T[2]* setelah itu dilakukan penyaringan terhadap *T[2]* dengan *minsupp[l]*, jika setiap *Level* memenuhi syarat *minsupp[l]* lanjut ke proses selanjutnya jika tidak hapus item tersebut. Selanjutnya akan diproses apriori dengan perulangan jika memenuhi perulangan maka akan menghasilkan *C_k* dan *L_k* dengan mempertimbangkan *L[l-1,1]* dengan memeriksa *T[2]*. Setelah *Level = 4* proses berhenti, dan *L_k* setiap *Level* dibangkitkan menjadi *Rules* kemudian *scan database* dan selanjutnya hitung *support* dan *confidence Rules*, jika *Rules* tersebut $\geq \text{minconf}[l]$ maka proses dilanjutkan ke *Rules* dan akan menghasilkan *output Multilevel Association Rules* kemudian proses selesai / *finish*. seperti gambar 3.11

IV. IMPLEMENTASI

4.1 Implementasi Program

Proses awal program ini dimulai dari tampilan loading. Hal ini diharapkan dapat memberikan kemudahan dan kenyamanan kepada pengguna aplikasi ini. Untuk lebih jelasnya berikut akan ditampilkan print screen dari program ini yaitu Aplikasi penerapan market basket analysis dengan menggunakan Metode Multilevel Association Rules dan Algoritma ML_T2L1 pada PT. unirama.

4.2 Hasil Uji Coba Sistem

Uji coba sistem pada penelitian ini dengan menggunakan Aplikasi penerapan *market basket analysis* dengan menggunakan Metode *Multilevel Association Rules* dan Algoritma ML_T2L1 pada PT. unirama dengan menggunakan sampel data sebanyak 40 transaksi. Perhatikan gambar 10.

1. Tampilan 40 data transaksi

Nota	Nama Toko	Alamat Toko	TGL Pesan	Item 1	Item 2
4837	POJOK	PELTONG - PAMEKASAN	2014-04-28	11898	128574
4838	REJEN	PELTONG - PAMEKASAN	2014-04-28	11408	13455
4839	LUMAJ	PELTONG - PAMEKASAN	2014-04-28	11814	12785
4840	SUKA - SUKA BUKA	JL JOKOTOLE - PAMEKASAN	2014-04-28	11408	13455
4841	TIN	JL JOKOTOLE - PAMEKASAN	2014-04-28	11898	15088
4842	77	JL JOKOTOLE - PAMEKASAN	2014-04-28	11408	13455
4843	FRIENDS 40	PARSANGA - SUMENEP	2014-04-28	11898	12857
4844	AMANAH BARU	LENTENG - SUMENEP	2014-04-28	11285	12857
4845	SIDODAH	LENTENG - SUMENEP	2014-04-28	11408	13455
4846	H TUTUK	LENTENG - SUMENEP	2014-04-28	11980	17250
4847	MUNAWI	LENTENG - SUMENEP	2014-04-28	11431	15088
4848	PELITA	LENTENG - SUMENEP	2014-04-28	11980	17250
4849	KARTINI	LENTENG - SUMENEP	2014-04-28	11431	15088
4850	UMAR	LENTENG - SUMENEP	2014-04-28	11891	17250
4851	SUMBER BUDI	LENTENG - SUMENEP	2014-04-28	11937	17250

Gambar 10. Data uji coba 40 transaksi

2. Hasil Analisis

Dari hasil uji coba sistem, dapat diketahui bahwa barang yang sering dipesan secara bersamaan seperti terlihat pada gambar 11.

No	Level	# antecedent then consequent
1	1	Ifa Pesan Paseo dan Charm maka pesan Mamypoko
1	2	Ifa Pesan Charm-Body Fit maka pesan Mamypoko-Pants standar
1	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-roll besar maka pesan Nivea-Hansaplast-mixed
2	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-mixed maka pesan Nivea-Hansaplast-roll besar
3	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-roll kecil maka pesan Nivea-Hansaplast-mixed
4	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-mixed maka pesan Nivea-Hansaplast-roll kecil
5	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-roll kecil maka pesan Nivea-Hansaplast-roll besar
6	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-roll besar maka pesan Nivea-Hansaplast-roll kecil
7	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-roll besar dan Nivea-Hansaplast-roll kecil maka pesan Nivea-Hansaplast-mixed
8	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-mixed dan Nivea-Hansaplast-roll kecil maka pesan Nivea-Hansaplast-roll besar
9	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-mixed dan Nivea-Hansaplast-roll besar maka pesan Nivea-Hansaplast-roll kecil
10	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-roll kecil maka pesan Nivea-Hansaplast-mixed dan Nivea-Hansaplast-roll besar
11	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-roll besar maka pesan Nivea-Hansaplast-mixed dan Nivea-Hansaplast-roll kecil
12	3	Ifa Pesan Nivea-Hansaplast-mixed maka pesan Nivea-Hansaplast-roll besar dan Nivea-Hansaplast-roll kecil
1	4	Ifa Pesan Charm-Body Fit-night wing pelindung samping 35cm-6P maka pesan Mamypoko-Pants standar-S-22P
2	4	Ifa Pesan Mamypoko-Pants standar-S-22P maka pesan Charm-Body Fit-night wing pelindung samping 35cm-6P
3	4	Ifa Pesan Mamypoko-Pants standar-S-22P maka pesan Charm-Body Fit-night wing pelindung samping 35cm-12P
4	4	Ifa Pesan Charm-Body Fit-night wing pelindung samping 35cm-12P maka pesan Mamypoko-Pants standar-S-22P
5	4	Ifa Pesan Charm-Body Fit-night wing pelindung samping 35cm-6P maka pesan Charm-Body Fit-night wing pelindung samping 35cm-12P
6	4	Ifa Pesan Charm-Body Fit-night wing pelindung samping 35cm-12P maka pesan Charm-Body Fit-night wing pelindung samping 35cm-6P
7	4	Ifa Pesan Mamypoko-Pants standar-S-22P dan Charm-Body Fit-night wing pelindung samping 35cm-6P maka pesan Charm-Body Fit-night wing pelindung samping 35cm-12P

Gambar 11. Data hasil uji coba 40 transaksi

Hasil dari uji coba sistem pada gambar 11, diperoleh kombinasi barang pada setiap level yaitu pada level 1/produk (paseo, charm dan mamypoko), level 2/jenis (charm-bodyfit, mamypoko-pantstandar), level 3/tipe (Nivea-hansaplast-roll besar, Nivea-hansaplast-roll kecil dan Nivea-hansaplast-mixed) dan level 4/kemasan (Charm-bodyfit-night wing pelindung samping 35cm-6P/12P dan Mamypoko-pantstandar-S-22P)

V. KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dibangun Aplikasi penerapan *market basket analysis* dengan menggunakan Metode *Multilevel Association Rules* dan Algoritma *ML_T2L1* pada PT. unirama, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Aplikasi yang dibuat dapat berjalan dengan baik hal ini dibuktikan dengan data transaksi yang jauh lebih banyak dapat menghasilkan *Association Rules* yang bervariasi pula.
2. Dengan adanya aplikasi ini Direktur PT. Unirama dapat dengan mudah mengambil keputusan terhadap beberapa item laris yang sering dipesan secara bersamaan.
3. Dari output aplikasi diperoleh barang yang sering dipesan secara bersamaan yaitu : pada level 1/produk (paseo, charm dan mamypoko), level 2/jenis (charm-bodyfit, mamypoko-pantstandar), level 3/tipe (Nivea-hansaplast-roll besar, Nivea-hansaplast-roll kecil dan Nivea-hansaplast-mixed) dan level 4/kemasan (Charm-bodyfit-night wing pelindung samping 35cm-6P/12P dan Mamypoko-pantstandar-S-22P).

5.2 Saran

Adapun saran dari penulis terkait dengan Aplikasi penerapan *market basket analysis* dengan menggunakan Metode *Multilevel Association Rules* dan Algoritma *ML_T2L1* pada PT. unirama sebagai berikut:

1. Aplikasi ini bisa dikembangkan dengan *Level* yang dinamis dan juga bisa menggunakan *SQL Server*.
2. Kelemahan dari aplikasi ini adalah semakin banyak data transaksi semakin banyak pula waktu yang dibutuhkan untuk membangkitkan *association rules*.

REFERENSI

- Elmasri, Rames; Navathe, Shamkant.2004. *Fundamental Of Database System*. Person Education : Inc
- Han, J. & Yongji fu. (1995). *Discovery of Multiple-Level Association Rules from Large Database*.Switzerland
- Han, J. & Kamber, M. (2006). *Data Mining:Concepts and Techniques*. New York: Morgan-Kaufman
- Jeffrey D.R, Lawrence MJ.1984. *Perancangan Analisa Design*. CV. Dinoyo Press : Australia
- Kadir Abdul.1999. *Konsep & Tuntunan Praktis Basis Data*. Graha Ilmu : Yogyakarta
- Larose Daniel T. (2005). *Discovering Knowledge in Data, An Introduction to Data Mining*. Canada: A John Wiley
- P. N. Tan, V.Kumar, & J. Srivastava. Selecting the Right Interesting Measure for *Association Rules* Pattern. In *proc. Of the 8th Intl. conf. on Knowledge Discovery and data mining, Chapter 6 Hal 349,Edmonton, Canada, July 2002*
- Wahana komputer.2010. *The Best Java Application*.PT.Elex Media Komputindo : Jakarta