PENERAPAN ALGORITMA APRIORI DENGAN ANALISA KERANJANG BELANJA UNTUK SISTEM PERSEDIAAN ALAT-ALAT KESEHATAN

[1]Witri Widiawati, [2]Hanny Haryanto, S.Kom, M.T

Program Studi Teknik Informatika – S1

Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Dian Nuswantoro, Jl. Nakula 1 No. 5-11. Semarang

E-mail : [1]111201106028@mhs.dinus.ac.id, [2]hanny.haryanto@dsn.dinus.ac.id

ABSTRAK

Upaya untuk menggali informasi yang berguna dan berharga pada database yang sangat besar disebut data mining. Sering terjadinya kekosongan salah satu persediaan barang yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan merupakan akibat dari tidak adanya informasi mengenai kebiasaan belanja pelanggan. Sehingga perlu diadakan penggalian informasi pada data transaksi dengan teknik aturan asosiasi untuk mengetahui barang yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan. Aturan asosiasi juga sering dinamakan analisis keranjang belanja, algoritma yang digunakan dalam aturan asosiasi pada penelitian ini adalah algoritma apriori dengan dataset transaksi penjualan alat-alat kesehatan. Hasil yang didapat dari pengolahan data transaksi penjualan tersebut adalah berupa kombinasi item (itemset) dengan nilai asoosiasi berupa nilai support dan confidence. Informasi yang dihasilkan adalah jika membeli produk Kasa maka membeli produk Alkohol, dan jika membeli produk Rivanol maka membeli produk Alkohol, dengan diketahuinya produk yang paling banyak terjual tersebut sehingga perusahaan dapat menyusun strategi dengan menambah persediaan barang.

Kata kunci *: Data Mining, Aturan Asosiasi, Algoritma Apriori, Transaksi penjualan alat-alat kesehatan.*

ABSTRAK

Effort to retrieve valuable knowlade and information in a database is called data mining. The vacancy stock of one product that happen when the customers are purchasing more than one item at the same time is as a result from lacking information of the customers shopping habit. Therefore, information extraction on data transaction through Association Rule Mining technique is necessarily needed in order to find out what products are usually bought at the same time by the customers. Association rule mining is also called the Market Basket Analysis, Algorithms which is used in Association Rule Mining in this study is Apriori Algorithm with the dataset sales transactions of medical equipment. The results of sales transaction data processing is a combination items (itemset) with association value such as support and confidence values. The resulting information is if the customers buy a product Kasa then buy products Alcohol, and if the customers buy products rivanol then buy products Alcohol, in recognition of the most sold products so that companies can develop strategies to increase the supply of goods.

Keywords *: Data Mining, Association Rules, Apriori algorithm, Transactions Sales of medical equipment.*

1. PENDAHULUAN

Data mining saat ini telah diimplementasikan ke berbagai bidang, diantaranya dalam bidang bisnis atau perdagangan, bidang pendidikan, dan telekomunikasi. Di bidang bisnis misalnya hasil implementasi data mining algoritma Apriori dapat membantu para pebisnis dalam pengambilan keputusan terhadap apa yang berhubungan dengan persediaan barang [1]. Misalnya pentingnya sistem persediaan barang di suatu CV Dasacipta Sarana Medika dan jenis barang apa yang menjadi prioritas utama yang harus distok untuk mengantisipasi kekosongan barang. Karena minimnya stok barang dapat berpengaruh pada pelayanan konsumen dan pendapatan.

Adanya kegiatan operasional sehari-hari data semakin lama akan semakin bertambah banyak. Jika dibiarkan saja, maka data-data transaksi tersebut hanya menjadi sampah yang tidak berarti. Data tersebut tidak hanya berfungsi sebagai arsip bagi perusahaan, data tersebut dapat dimanfaatkan dan diolah menjadi informasi yang berguna untuk peningkatan penjualan dan promosi produk.

Aktivitas transaksi dan pelayanan terhadap konsumen di CV Dasacipta Sarana Medika – Surakarta, setiap harinya semakin lama semakin tinggi. Sehingga tanpa disadari hal ini dapat menimbulkan tumpukan data yang semakin besar. Dalam menjalankan aktivitasnya, sudah menggunakan jasa teknologi komputer sebagai alat dalam pengimputan data, pengolahan serta pencetakan hasil pengolahan data berupa informasi yang diinginkan. Namun dalam pengolahan data masih menggunakan aplikasi-aplikasi yang sederhana. Walaupun hingga saat ini aktivitas pelayanan dan transaksi belum mengalami kendala yang berarti, tentu keadaan ini suatu saat menjadi faktor penghambat dalam meningkatkan pelayanan seiring semakin banyaknya transaksi dan jenis *item* dan *itemsets* transaksi yang terjadi dan tersimpan dalam kurun waktu tertentu, sehingga menyulitkan pihak CV Dasacipta Sarana Medika dalam menganalisa jenis *item* dan *itemsets* barang mana yang paling diminati atau tidak diminati oleh konsumen.

Market Basket Analysis merupakan salah satu teknik dari data mining yang mempelajari tentang perilaku kebiasaan konsumen dalam membeli barang secara bersamaan dalam satu waktu. Teknik tersebut bisa diterapkan dalam data yang sangat besar seperti data transaksi penjualan[2].

Data mining diartikan sebagai menambang data atau upaya untuk menggali informasi yang berharga dan berguna pada *database* yang sangat besar [3]. Hal terpenting dalam teknik data mining adalah aturan untuk menemukan pola frekuensi tinggi antar himpunan *itemsets* yang disebut fungsi *Association Rules* (aturan asosiasi). Proses pencarian asosiasi atau hubungan antar *item* data ini diambil dari suatu basis data relasional. Proses tersebut menggunakan algoritma apriori. Alasan mengapa menggunakan algoritma apriori karena algoritma apriori sangat efisien dan dapat mempercepat proses pembentukan kecenderungan pola kombinasi *itemset* [4]. Penerapan algoritma apriori, membantu dalam membentuk

kandidat kombinasi *item*, kemudian dilakukan pengujian apakah kombinasi tersebut memenuhi parameter *support* dan *confidence* minimum yang merupakan nilai ambang yang diberikan oleh pengguna.

Berdasarkan latar belakang di atas, maka tema penelitian ini adalah data mining pada transaksi penjualan alat-alat kesehatan dengan aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori untuk mengetahui pola kombinasi *item* dan *itemset* frekuensi tinggi dari alat-alat kesehatan sehingga dapat memprediksi persediaan barang.

2. METODE

A. Data Mining

Menurut Tan et al [3] data mining adalah proses untuk mendapatkan informasi yang berguna dari gudang basis data yang besar. Data mining juga dapat diartikan sebagai pengekstrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan. Istilah data mining kadang disebut juga knowledge discovery. Salah satu teknik yang dibuat dalam data mining adalah bagaimana menelusuri data yang ada untuk membangun sebuah model, kemudian menggunakan model tersebut agar dapat mengenali pola data yang lain yang tidak berada dalam basis data yang tersimpan. Kebutuhan untuk prediksi juga dapat memanfaatkan teknik ini. Dalam data mining, pengelompokan data juga bisa dilakukan. Tujuannya adalah agar dapat mengetahui pola universal data-data yang ada.

B. Association Rule

Analisis asosiasi atau *association rule* mining adalah teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara suatu kombinasi item. Contoh aturan asosiatif dari analisis pembelian di suatu pasar swalayan adalah dapat diketahuinya berapa besar kemungkinan seorang pelanggan membeli roti bersama dengan susu. Dengan pengetahuan tersebut, pemilik pasar swalayan dapat mengatur penempatan barangnya atau merancang kampanye pemasaran dengan memakai kupon diskon untuk kombinasi barang tertentu, aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa aribut sering disebut *affinity analiysis* atau *Market Basket Analysis* [10].

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap [10] :

1. Analisis pola frekuensi tinggi

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

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}}$$

Sementara itu, nilai *support* dari 2 *item* diperoleh dari rumus 2 berikut.

$$Support\ (A, B) = P\ (A \cap B)$$

$$Support(A,B) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{Transaksi}}$$

2. 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 → B diperoleh dari rumus berikut.

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

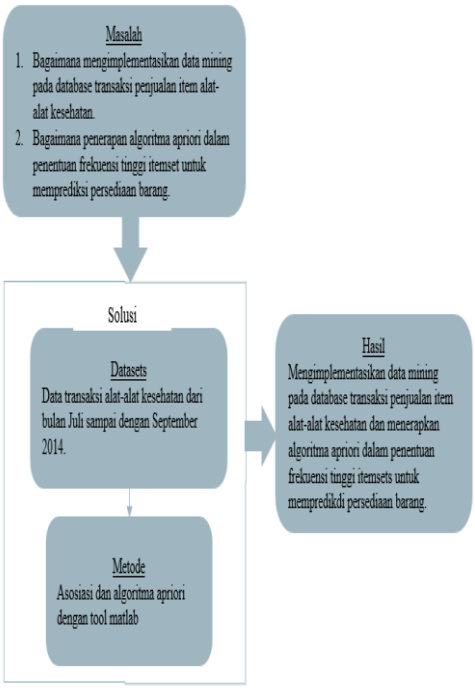
C. Algoritma Apriori

Apriori adalah algoritma yang digunakan dalam melakukan pencarian *frequent itemset* untuk mendapatkan aturan asosiasi. Sesuai dengan namanya, algortima ini menggunakan *prior knowledge* mengenai *frequent itemset properties* yang telah diketahui sebelumnya untuk memproses informasi selanjutnya. *Apriori* menggunakan pendekatan secara *iterative* yang disebut juga sebagai *level-wish search* dimana k-*itemset* digunakan untuk mencari (k+1)-*itemset*. Pertama-tama dicari *set* dari *frequent* 1-*itemset*, *set* ini dinotasikan sebagai L_1. L_1 yaitu *large itemset* pertama yang digunakan untuk menemukan L_2, kemudian set dari *frequent* 2-*itemset* digunakan untuk menemukan L_3, dan seterusnya sampai tidak ada lagi *frequent* k-*itemset* yang dapat ditemukan. *Large itemset* adalah *itemset* yang sering terjadi atau *itemset-itemset* yang sudah melewati batas *minimum support* yang telah ditentukan [13].

Adapun dua proses utama yang dilakukan dalam algoritma apriori, yaitu:

1. *Join* (penggabungan). Pada proses ini setiap item dikombinasikan dengan item yang lainnya sampai tidak terbentuk kombinasi lagi.
2. *Prune* (pemangkasan). Pada proses ini, hasil dari item yang telah dikombinasikan tadi lalu dipangkas dengan menggunakan minimum *support* yang telah ditentukan oleh user [2].

D. Kerangka Pemikiran



Gambar 1. Kerangka pemikiran

3. ANALISA DATA

Perhitungan algoritma apriori dilakukan kasus pada penjualan data alat-alat kesehatan dengan tujuan untuk menemukan pola penjualan alat-alat kesehatan dan hubungan antar *item* jenis alat-alat kesehatan didalam transaksi. Berikut ini adalah contoh 25 transaksi belanja konsumen, akan dicari hubungan antar item dengan minimum *support* = 16% dan *confidence* = 70%. Untuk mendapatkan minimum *support* dan *confidence* yaitu dengan ditetapkan sesuai dengan yang diinginnkan untuk syarat perhitungan aturan asosiasi yang mana telah memenuhi minimum *support* dan *confidence* yang telah ditetapkan tersebut.

Tabel 1. Contoh transaksi perhitungan apriori

No	Itemset
1	Infus,iv abbocath
2	Iv abbocath,medicrep
3	Leukoplast,termometer,alkohol
4	Masker,tensi jarum,alkohol,rivanol,urinal
5	Alkohol,kasa
6	Needle,dermafix,urinal
7	Strip neso,dermafix
8	Iv abbocath,kapas,dermafix
9	Lumatulle,leukoplast,alkohol
10	Rivanol,alkohol,kasa
11	Alkohol,kasa,rivanol
12	Strip et,masker,jarum lancet,kapas
13	Perban,kapas,infus,jarum lancet
14	Breast pump,strip nesco,hypafix
15	Needle,iv abbotach,infus
16	Spuit,masker,kapas
17	Tensi jarum,alkohol,kasa
18	Strip accuchek,pispot,softpad
19	Pipet,urin bag,iv abbotach,jarum lancet
20	Kursi roda,kotak p3k,needle,hypafix,masker
21	Leukoplast,el bands,pipet
22	Strip et,kapas,softpad
23	Leukoplast,perban,jarum lancet
24	Alkohol,rivanol,kasa
25	Termometer,leukoplast,kursi roda

Dari data transaksi belanja konsumen dipilih mana saja yang membeli lebih dari 1 barang. Variabel "no" pada (tabel 1.) adalah nomer transaksi dan "*itemset*" adalah nama barang.

Langkah 1. penggabungan (*join*):

Mencari kandidate *itemset* dari 1 item (C1) dan menghitung *support*nya.

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}}$$

Tabel 2..Kandidat *itemset* C1

no	item	support	support (%)
1	infus	3	12%
2	iv abbotach	5	20%
3	medicrep	1	4%
4	leukoplast	5	20%
5	termometer	2	8%
6	alkohol	8	32%
7	masker	4	16%
8	tensi jarum	2	8%
9	rivanol	4	16%
10	urinal	2	8%
11	Kasa	5	20%
12	Needle	3	12%
13	dermafix	3	12%
14	strip nesco	2	8%
15	Kapas	5	20%
16	lumatulle	1	4%
17	strip et	2	8%
18	jarum lancet	4	16%
19	Perban	2	8%
20	breast pump	1	4%
21	hypafix	2	8%
22	Spuit	1	4%
23	astrip accuchek	1	4%
24	Pispot	1	4%
25	Softpad	2	8%
26	Pipet	2	8%
27	urine bag	1	4%
28	kursi roda	2	8%
29	kotak p3k	1	4%
30	el bands	1	4%

Langkah ke 2. pemangkasan (*prune*):

Pada langkah ini memilih mana saja yang memenuhi *minimum support* yang telah ditentukan diatas yaitu sebesar 16%. Seperti yang terlihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3. *Frequent itemset* L1 yang memenuhi minimum *support*

no	Item	support	support (%)
1	iv abbotach	5	20%
2	Leukoplast	5	20%
3	Masker	4	16%
4	Kapas	5	20%
5	jarum lancet	4	16%
6	Kasa	5	20%
7	Rivanol	4	16%
8	Alkohol	8	32%

Pada tabel 3. diatas merupakan data *item* jenis alat-alat kesehatan yang terseleksi atau terpilih sesuai dengan minimum *support* yang telah ditentukan. Dimana data diatas akan digunakan untuk membentuk pola atau kombinasi *item* dan juga digunakan untuk menentukan *support* dan *confidence* pada pembahasan selanjutnya.

Menghitung kandidat ke 2 (C2). *Support (A, B)* = P (A ∩ B). Pembentukan pola frekuensi dua *item*, dibentuk dari *items-items* jenis alat-alat kesehatan yang memenuhi minimum *support* yaitu dengan cara mengkombinasi semua *items* kedalam dua kombinasi, hasil dari kombinasi dua *items* menggunakan rumus seperti berikut ini:

$$Support(A,B) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A \text{ dan} B}{\sum \text{Transaksi}}$$

Tabel 4. Kandidat *itemset* C2

no	Item	support	support (%)
1	iv abbotach, leukoplast	0	0%
2	iv abbotach, masker	0	0%
3	iv abbotach, kapas	1	4%
4	iv abbotach,jarum lancet	1	4%
5	iv abbotach, kasa	0	0%
6	iv abbotach, rivanol	0	0%
7	iv abbotach, alkohol	0	0%
8	leukoplast, masker	0	0%
9	leukoplast, kapas	0	0%
10	leukoplast,jarum lancet	1	4%
11	leukoplast, kasa	0	0%
12	leukoplast, rivanol	0	0%
13	leukoplast, alkohol	2	8%
14	masker, kapas	1	4%
15	masker,jarum lancet	1	4%
16	masker, kasa	0	0%
17	masker, rivanol	1	4%
18	masker, alkohol	1	4%
19	kapas, jarum lancet	2	8%
20	kapas, kasa	0	0%
21	kapas, rivanol	0	0%
22	kapas, alkohol	0	0%
23	jarum lancet, kasa	0	0%
24	jarum lancet, rivanol	0	0%
25	jarum lancet, alkohol	0	0%
26	kasa, rivanol	3	12%
27	kasa, alkohol	5	20%
28	rivanol, alkohol	4	16%

Kandidat yang memenuhi *minimum support* (L2)

Tabel 5. *Frequent itemset* L2 yang memenuhi min. *Support*

no	Item	support	support (%)
1	kasa, alkohol	5	20%
2	rivanol, alkohol	4	16%

Data diatas pada tabel 5 adalah kombinasi pola dua *item* data yang terpilih dengan minimum *support* yang telah ditentukan yaitu 16%, terlihat data kombinasi jenis kasa, alkohol dan rivanol, alkohol memiliki *support* yang terbanyak, itu artinya bahwa kombinasi dua *item* data tersebut paling banyak didalam transaksi penjualan.

Selanjutnya menghitung pencarian aturan asosiasi yang memenuhi *minimum confidence* 70%.

Nilai *confidence* dari aturan A → B diperoleh dari rumus sebagai berikut:

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

Tabel 6. Calon aturan asosiasi

no	kombinasi item	support(AUB)	support (A)	confidence
1	jika membeli kasa, maka akan membeli alkohol	20%	20%	100%
2	jika membeli alkohol, maka akan membeli kasa	20%	32%	62,50%
3	jika membeli rivanol, maka akan membeli alkohol	16%	16%	100%
4	jika membeli alkohol, maka akan membeli rivanol	16%	32%	50%

Dengan menetapkan nilai minimum *confidence* adalah 70%, maka aturan yang bisa terbentuk adalah aturan seperti pada tabel 7. berikut ini:

Tabel 7. Aturan asosiasi yang memenuhi *confidence*

no	kombinasi item	support (%)	confidence (%)
1	jika membeli kasa, maka akan membeli alkohol	20%	100%
2	jika membeli rivanol, maka akan membeli alkohol	16%	100%

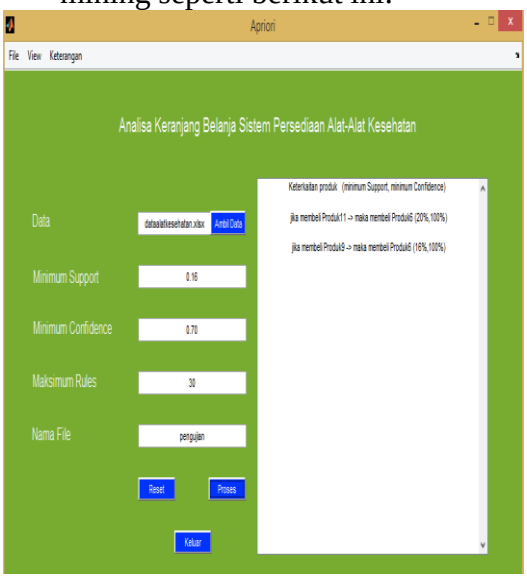
Hasil dari contoh perhitungan dengan algoritma apriori pada data transaksi penjualan alat-alat kesehatan yaitu dengan *support* dan *confidence* tertinggi adalah kasa – alkohol dan rivanol – alkohol.

4. HASIL PENGUJIAN

Untuk membuktikan data-data yang telah dihasilakn berupa pola hubungan kombinasi antar *items* dan *rules-rules* asosiasi sesuai dengan algoritma apriori maka perlu dilakukan pengujian dengan menggunakan aplikasi. Aplikasi yang digunakan adalah Matlab sebagai berikut tampilan utamanya:

Gambar 2. Tampilan utama

Pada gambar 3 selanjutnya. menjelaskan hasil dari proses mining seperti berikut ini:



Gambar 3.Hasil mining

Pada gambar 3 diatas aturan asosiasi yang terbentuk dari proses mining tentang keterkaitan antar produk yang ada pada transaksi penjualan alat-alat kesehatan dari 25 transaksi dengan minimum support 0,16 dan minimum confidence 0,7 maka dihasilkan jika membeli kasa maka akan membeli alkohol dengan

support 20% dan confidence 100%, dan jika membeli rivanol maka akan membeli alkohol dengan support 16% dan confidence 100%.

5. KESIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Dalam penerapan algoritma apriori untuk penentuan frekuensi tinggi *itemset* dapat diselesaikan dengan teknik data mining menggunakan aturan asosiasi untuk persediaan barang.
2. Teknik data mining dengan algoritma apriori dapat diimplementasikan pada sistem persediaan dengan data yang digunakan adalah data transaksi penjualan alat-alat kesehatan dengan penelitian data minimum *support* 16% dan minimum *confidence* 70%.
3. Hasil yang tertinggi diperoleh dengan algoritma apriori dan pengujian aplikasi, maka dari proses mining tentang keterkaitan produk yang terjadi pada transaksi penjualan alat-alat kesehatan pada daerah surakarta adalah jika membeli produk Kasa maka membeli produk Alkohol, dan jika membeli produk Rivanol maka membeli produk Alkohol, dengan diketahuinya produk yang paling banyak terjual tersebut sehingga perusahaan dapat menyusun strategi dengan menambah persediaan barang.
4. Aplikasi data mining yang dirancang dapat memudahkan penyelesaian tugas data mining dengan menggunakan algoritma apriori *association rules.*

B. Saran

Untuk penelitian selanjutnya peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Penelitian dapat dilanjutkan dengan menggunakan data lain yang memiliki keterkaitan asosiasi lebih banyak.
2. Peneliti dapat dikembangkan dengan metode asosiasi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Finn Lee S & Juan Santana. 2010. Data Mining : “Meramalkan Bisnis Perusahaan”. Jakarta : Penerbit PT.Elex Media Komputindo.

[2] Safar Riduan Pasaribu, "Sistem Pendukung Keputusan Analisa Pola Penjualan Barang dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Lucky Swalayan)," *Pelita Informatika Budi Darma*, vol. 6, no. 2, pp. 119 - 123, 2014.

[3] Tan, P.et al. 2006. “Introduction to Data Mining”. Boston : Pearson Education.

[4] Kennedi Tampubolon, Hoga Saragih, and Bobby Reza, "Implementasi Data Mining Algoritma Apriori pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan," *Informasi dan Teknologi Ilmiah (INTI)*, vol. 1, no. 1, pp. 93 - 106, 2013.

[5] Loraine Charlet Annie M.C.1 and Ashok Kumar D2. "*Market Basket Analysis for a Supermarket based on Frequent Itemset Mining*". *International Journal of Computer Science Issues*, Vol. 9, Issue 5, No 3, September 2012.

[6] Efori Buulolo. "Implementasi Algoritma Apriori pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomihi Medan)". Vol : IV, Nomor: 1, Agustus 2013.

[7] Dr. Telkapalli Murali Krishna. "Effectiveness of various FPM Algorithms in Data Mining". *International Journal of Computing Science and Information Technology*, 2014, Vol.02 (01), 01-05**.**

[8] U. Fayyad, G. Piatetsky. Shapiro, and P. Smyth, "From Data Mining to Knowledge Discoveri in", vol.17, no 3, pp.37-54.

[9] J. and M.K. Han, Data Mining Concepts and Techniques 2nd Edition, vol.40, no 6, p. 9823.

[10] Kusrini; Luthfi, Emha Taufiq;, *Algoritma Data Mining*, 1st ed., Theresia Ari Prabawati, Ed. Yogyakarta, Indonesia: Andi, 2009.

[11] Batu Cincin dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus Toko Akik Murah Padang Sidimpuan)", Pelita Informatika Budi Darma, vol. 7, no. 3, pp. 51-56, 2014.

[12] Eka Novita Sari, "Analisa Algoritma Apriori Untuk Menentukan Merek Pakaian yang Paling Diminati pada Mode Fashion Group Medan," *Pelita Informatika Budi Darma*, vol. 4, no. 3, pp. 35 - 39, 2013.

[13] Hapsari Dita Anggraeni, Ragil Saputra, and Beta Noranita, "Aplikasi Data Mining Analisis Data Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus di Apotek Setya Sehat Semarang)," *Journal of Informatics and Technology*, vol. 2, no. 2, pp. 22 - 28, 2013.

[14] Ester Salangka, "Penerapan Akuntansi Persediaan untuk Perencanaan dan Pengendalian LPG pada PT Emigas Sejahtera Minahasa," vol. 1, no. 3, hal 1120-1128, 2013.