

ASSOCIATION RULE PADA POINT OF SALE SWALAYAN DENGAN MARKET BASKET ANALYSIS

Rofi Abul Hasani ¹⁾, Indah Soesanti ²⁾, Silmi Fauziati ³⁾

¹⁾²⁾³⁾Program Pascasarjana Jurusan Teknik Elektro dan Teknologi Informasi,
Fakultas Teknik, Universitas Gadjah Mada
Jl. Grafika 2, Kampus UGM, Yogyakarta 55281
Email : rofiabul.ti14@mail.ugm.ac.id

Abstrak . *Market Basket Analysis merupakan salah satu association rule dari data mining. Asosiasi ini berfungsi untuk mengenali pola kebiasaan konsumen dalam melakukan belanja di sebuah swalayan. Kebiasaan-kebiasaan barang apa saja yang dibeli oleh seorang konsumen dari data transaksi, kemudian dengan association rule ini dapat diprediksi barang apa yang akan dibeli oleh konsumen berikutnya. Pada kenyataannya data transaksi swalayan bertambah dengan cepat dan fluktuatif sehingga diperlukan suatu metode analisis yang dapat mengikuti perubahan tersebut. Selama ini aplikasi data mining untuk Market Basket Analysis menghasilkan association rule yang bersifat statis . Sedangkan faktor kemajuan sebuah perusahaan adalah kemampuan dalam menganalisis pasar secara dinamis. Oleh sebab itu sebuah sistem Point of Sale swalayan dituntut untuk bisa mengelola data transaksi dan menghasilkan analisis yang tepat. Penelitian ini merupakan penerapan Market Basket Analysis pada sistem Point of Sale yang dikembangkan menggunakan Visual Basic.NET 2012. Kemudian diuji menggunakan data transaksi KOPMA UGM dengan minimal support 1% dan minimal confidence 20%.*

Kata kunci: *Market Basket Analysis, Association rule, support, confidence, Point of Sale .*

1 Pendahuluan

Persaingan di dunia usaha semakin ketat seiring perkembangan teknologi informasi. Pelaku usaha dituntut untuk berpikir lebih keras dalam menyusun strategi dengan memanfaatkan teknologi informasi. Teknologi informasi diyakini dapat membantu sebuah perusahaan dalam menjalankan kegiatan usahanya. Salah satu usaha yang membutuhkan teknologi informasi adalah bisnis retail.

Bisnis retail atau toko swalayan merupakan bisnis yang memerlukan pengolahan data yang baik, karena rata-rata bisnis retail merupakan bisnis yang tinggi transaksinya. Setiap kali transaksi konsumen biasanya membeli lebih dari satu produk. Pada proses bisnis ini sebuah swalayan dibantu sebuah sistem yang disebut dengan *point of sale* (POS) atau aplikasi kasir.

Salah satu faktor kemajuan sebuah perusahaan adalah kemampuan dalam menganalisa pasar dengan cermat. Analisa pasar dapat dilakukakan dengan data yang ada. Banyak data transaksi yang dikumpulkan setiap harinya pada sebuah swalayan. Data transaksi pada kasir terus bertambah setiap kali terjadi transaksi oleh *customer*. Dari data transaksi yang dihasilkan oleh swalayan dapat dianalisis untuk menentukan strategi penjualan.

Market Basket Analysis (MBA) adalah sebuah metode *data mining* yang memungkinkan untuk mengetahui barang-barang yang dibeli bersamaan oleh *customer*. Dengan menggunakan MBA sebuah data transaksi dapat menghasilkan informasi berupa seberapa besar hubungan antara satu barang dengan barang lain yang dibeli secara bersamaan dalam sebuah transaksi. Analisis tersebut dapat digunakan oleh pengelola sebuah perusahaan retail untuk menjadi acuan dalam mengambil strategi marketing[1].

Data transaksi pada swalayan bersifat transaksional, data yang terus menerus berubah ketika ada transaksi. Untuk menganalisis data transaksi swalayan dibutuhkan aplikasi data mining seperti WEKA. Pada data yang bersifat dinamis ini memerlukan sebuah metode analisis yang tepat [2], agar dalam melakukan analisis tersebut (dengan *data mining*) tidak menghabiskan banyak biaya [3].

Sehingga sebuah perusahaan retail atau swalayan memerlukan sebuah sistem analisis yang bisa langsung memproses data transaksi pada POS.

Penelitian ini berusaha mengatasi persoalan tersebut dengan menerapkan *Market Basket Analysis* dengan pembentukan *association rule* pada POS swalayan. Sehingga diharapkan dapat membantu pihak swalayan dalam proses analisis sebagai dasar mengambil kebijakan marketing.

1.1 Landasan Teori

Market Basket Analysis adalah proses analisis kebiasaan pembeli pada sebuah swalayan untuk menemukan hubungan antara barang satu dengan barang lainnya pada keranjang belanja. Proses ini merupakan salah satu *association rule data mining*. *Association rule* ini dapat membantu penjual untuk mengembangkan strategi penjualan dalam menentukan segmentasi penjualan [4][5].

Sebuah contoh pada *Market Basket Analysis* adalah ada tiga data transaksi *customer* di sebuah swalayan. *customer* pertama membeli {susu, roti, seral}. *Customer* ke dua membeli {susu, roti, telur}. Transaksi ketiga *customer* tersebut akan menghasilkan *association rule* berupa hubungan anata produk satu dengan lainnya kepada *customer* berikutnya, yaitu jika membeli susu maka akan membeli roti.

Data history transaksi kemudian diproses dengan algoritme *data mining* akan dihasilkan aturan mengenai hubungan barang satu dengan yang lainnya dalam bentuk prosentase. Hubungan dari aturan yang dibentuk dinyatakan dalam bilangan $x \rightarrow y$, dimana x dan y dipisahkan *itemset (disjoint)* bahwa $X \cap Y = \emptyset$ [6]. Metodologi dasar dalam melakukan *association rule* adalah *support* dan *confidence* [6].

Support adalah suatu ukuran yang menunjukkan seberapa besar tingkat dominasi suatu *item/itemset* dari keseluruhan data. Ukuran berupa prosentase, menentukan apakah suatu *item/itemset* layak untuk dicari *confidence*-nya (misal, dari keseluruhan transaksi yang ada, seberapa besar tingkat dominasi yang menunjukkan bahwa *item* A dan B dibeli bersamaan), yang didapatkan dengan rumus pada persamaan (1)(2).

$$\text{sup}(A) = \frac{\text{jumlah transaksi}(A)}{\text{total transaksi}} \quad (1)$$

$$\text{sup}(A \cap B) = \frac{\text{jumlah transaksi}(A \cap B)}{\text{total transaksi}} \quad (2)$$

Pada persamaan (1)(2) merupakan teknik mencari nilai *support*, dengan cara membagi jumlah transaksi pada *item* yang dihitung nilai *support*-nya dengan total keseluruhan transaksi.

Confidence adalah suatu ukuran yang menunjukkan hubungan antar 2 *item* secara kondisional (misal, seberapa sering *item* B dibeli jika orang membeli *item* A). Kedua ukuran ini nantinya berguna dalam menentukan *interesting Association Rules*, yaitu untuk dibandingkan dengan *threshold* (Batasan) yang ditentukan oleh user. *Threshold* tersebut umumnya terdiri dari *min_support* dan *min_confidence*. Dapat dilihat pada persamaan (3)

$$\text{confidence}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{sup}(X \cup Y)}{\text{sup}(X)} \quad (3)$$

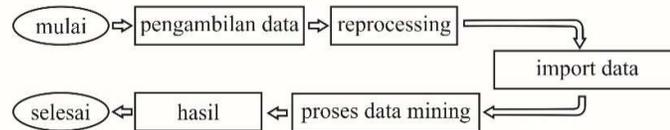
Persamaan (3) *confidence* dihitung dari nilai *support* X yang telah memenuhi *minimal support* dibagi dengan nilai *support* Y. Setelah menemukan nilai *confidence* maka rule yang terbentuk adalah rule-rule yang memenuhi *minimal confidence*.

Berberapa jenis algoritme *association rule* bisa diterapkan dalam pembentukan *itemset Market Basket Analysis*, diantaranya adalah Apriori, FP-Growth, AIS, SEMT, Eclat, PSO dan masih banyak lagi. *Apriori* adalah algoritme yang sangat populer dalam penyelesaian masalah ini [2]. Akan tetapi beberapa rujukan mengatakan bahwa FP-Growth adalah penyempurna dari *Apriori*, karena menghasilkan proses yang lebih cepat dibandingkan *Apriori*.

1.2 Permasalahan

Penerapan *Market Basket Analysis* dengan mengelola *data history* transaksi pada sebuah swalayan harus dilakukan penyesuaian data. Data mentah dari swalayan tidak dapat langsung diproses untuk menghasilkan *association rule*. Diperlukan aplikasi *data mining* seperti WEKA. Sehingga hal seperti ini akan menghabiskan banyak biaya, karena banyak tahapan yang dilakukan untuk mendapatkan *association rule*. Kemudian data transaksi yang fluktuatif dan belum ada aplikasi pengolahan *data mining* yang bisa pengolahan data transaksi secara dinamis.

2 Pembahasan



Gambar 1. Alur proses penelitian

Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar1, dimulai dengan pengambilan data transaksi pada Koperasi Mahasiswa (KOPMA) UGM. Setelah itu data transaksi dilakukan *pre-processing* menyesuaikan dengan format file aplikasi. Setelah dilakukan *pre-processing* kemudian data di-*import* pada aplikasi WEKA dan dilakukan proses *data mining*. Hasil dari proses *data mining* berupa *association rule* yang digunakan sebagai pengujian aplikasi yang dikembangkan.

Penelitian ini menggunakan data transaksi swalayan KOPMA UGM selama satu hari dengan jumlah 1132 transaksi. Data transaksi yang didapat terdiri dari *items* apa saja yang dibeli oleh konsumen sesuai dengan kode transaksi. Data penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Transaksi Swalayan KOPMA UGM

No.	Keterangan	Jam
#1	C61201001	08:00
1	25500078/AQUA BTL 600ML/PCS	
#2	C61201002	08:01
1	25500036/CLUB 600ML/PCS	
#3	C61201003	08:01
1	32700909/KRAN 1/2 NARITA/PC	
#4	C61201004	08:03
1	90100048/ST UGM KUBA R O FAK	
2	90100044/ST UGM KUBA R 4,2X40CM/PCS	
3	90100068/ST UGM KUBA 6X15/PC	
4	91800082/ST UGM PUDJ TIMBUL BSR	
.	.	.
.	.	.
.	.	.
# 1132	A61201260	18:37
1	02000059/STANDARD AE7 ACTION/PCS	
2	25500003/NESTLE PURE LIFE 600ML/PCS	
TOTAL		Rp. 40.664.328

Pada data ini diambil barang sebagai atribut untuk dilakukan proses *data mining*. Barang pada data tersebut dikelompokkan berdasarkan jenis barang berdasarkan pengkodean setiap *itemnya* dari KOPMA UGM. Sehingga pada penelitian ini pengelompokan merujuk dari pengkodean. Kelompok yang

diambil terdiri dari 7 pengkodean yang paling sering muncul pada daftar belanja [7], diantaranya adalah {255, 220, 242, 257, 227, 364, 229} = {minuman, snack, susu, kopi, permen, tisu, mie instan}.

2.1 Proses Pre-processing

Data pada Tabel. 1 dilakukan proses *pre-processing*, yaitu proses menyesuaikan data sesuai format yang bisa diterima oleh aplikasi WEKA 3.8 [8], sehingga data tersebut bisa diproses untuk *data mining*. Atribut yang digunakan adalah jenis barang sesuai pengelompokan data awal. Hasil *pre-processing* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil *pre-processing*

Minuman	Snack	Susu	Kopi	Permen	Tisu	Mie instan
			TRUE			TRUE
TRUE						
TRUE		TRUE	TRUE			
		TRUE				
					TRUE	
	TRUE	TRUE				TRUE
			TRUE			
		TRUE			TRUE	
		TRUE	TRUE			TRUE
	TRUE					
					TRUE	
TRUE					TRUE	
		TRUE	TRUE			TRUE
.
.
.
TRUE				TRUE		
TRUE	TRUE					TRUE

Dari data transaksi yang ada setelah dilakukan proses *filtering* kemudian dilakukan *pre-processing* maka ada 310 data yang diolah sebagai data *testing*.

2.2 Data mining WEKA

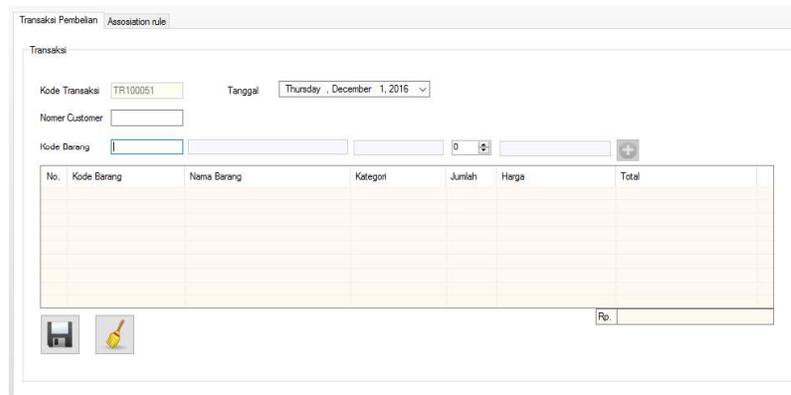
Proses *data mining* dilakukan dengan software WEKA 3.8, Data transaksi yang telah dilakukan *pre-processing* kemudian diuji dengan algoritme FP- Growth. Karena data uji penyebarannya terlalu luas sehingga pengujian ini menggunakan *minimal support* dan *minimal confidence* yang kecil agar bisa menjangkau semua data transaksi, yaitu dengan *minimal support* = 0,01 dan *minimal confidence* = 0,2. Sehingga hasil pengujian adalah :

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. susu, mie instan 4 ==> snack 3 | <conf:(0.75)> lift:(2.94) lev:(0.01) [1] conv:(1.49) |
| 2. minuman, kopi 8 ==> susu 4 | <conf:(0.5)> lift:(2.04) lev:(0.01) [2] conv:(1.21) |
| 3. snack, mie instan 6 ==> susu 3 | <conf:(0.5)> lift:(2.04) lev:(0) [1] conv:(1.13) |
| 4. susu, kopi 9 ==> minuman 4 | <conf:(0.44)> lift:(1.3) lev:(0) [0] conv:(0.99) |
| 5. snack, kopi 8 ==> susu 3 | <conf:(0.38)> lift:(1.53) lev:(0) [1] conv:(1.01) |
| 6. minuman, susu 11 ==> snack 4 | <conf:(0.36)> lift:(1.43) lev:(0) [1] conv:(1.02) |
| 7. minuman, susu 11 ==> kopi 4 | <conf:(0.36)> lift:(2.89) lev:(0.01) [2] conv:(1.2) |
| 8. susu, kopi 9 ==> snack 3 | <conf:(0.33)> lift:(1.31) lev:(0) [0] conv:(0.96) |

- | | |
|----------------------------------|--|
| 9. minuman, snack 16 ==> susu 4 | <conf:(0.25)> lift:(1.02) lev:(0) [0] conv:(0.93) |
| 10. susu 76 ==> snack 18 | <conf:(0.24)> lift:(0.93) lev:(-0) [-1] conv:(0.96) |
| 11. kopi 39 ==> susu 9 | <conf:(0.23)> lift:(0.94) lev:(-0) [0] conv:(0.95) |
| 12. snack 79 ==> susu 18 | <conf:(0.23)> lift:(0.93) lev:(-0) [-1] conv:(0.96) |
| 13. snack, susu 18 ==> minuman 4 | <conf:(0.22)> lift:(0.65) lev:(-0.01) [-2] conv:(0.79) |
| 14. mie, instan 28 ==> snack 6 | <conf:(0.21)> lift:(0.84) lev:(-0) [-1] conv:(0.91) |
| 15. kopi 39 ==> minuman 8 | <conf:(0.21)> lift:(0.6) lev:(-0.02) [-5] conv:(0.8) |
| 16. kopi 39 ==> snack 8 | <conf:(0.21)> lift:(0.8) lev:(-0.01) [-1] conv:(0.91) |
| 17. snack 79 ==> minuman 16 | <conf:(0.2)> lift:(0.59) lev:(-0.04) [-11] conv:(0.81) |

2.3 Implementasi Point of Sale

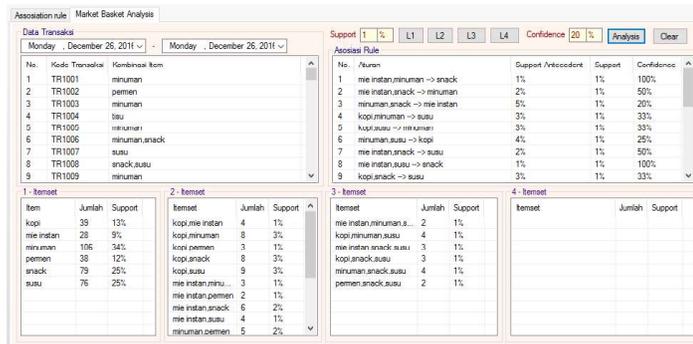
Pengembangan *Market Basket Analysis* pada POS menggunakan Visual Basic.NET 2012 ditujukan supaya data transaksi yang masuk dapat langsung diproses dengan *data mining* untuk menghasilkan *association rule* dari *Market Basket Analysis*.



Gambar 2. Aplikasi POS untuk MBA

Gambar 2. Merupakan GUI dari pengembangan POS untuk sebuah swalayan. Data transaksi dimasukan dalam system POS , kemudian sistem ini akan memproses data transaksi menggunakan *datamining MBA* untuk menghasilkan *Association rule*, tanpa *export database* dari POS dan tanpa perlu bantuan aplikasi *data mining* seperti WEKA untuk memproses data transaksi.

2.4 Proses MBA Point of Sale



Gambar 3. Proses pembentukan *association rule*

Sistem POS yang dikembangkan melakukan proses pembentukan *association rule* pada POS dari data transaksi yang dimasukan pada sistem ini. Proses pembentukan *itemset* dengan *minimal support* 0,01 = 1% dan *minimal confidence* 0,2 = 20%. Hasil *Association rule* dari POS terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. hasil *association rule* POS

No	Aturan	Confidence
1	Jika membeli mie instan,snack maka akan membeli minuman	0.5
2	Jika membeli minuman,snack maka akan membeli mie instan	0.2
3	Jika membeli kopi,minuman maka akan membeli susu	0.33
4	Jika membeli kopi,susu maka akan membeli minuman	0.33
5	Jika membeli minuman,susu maka akan membeli kopi	0.25
6	Jika membeli mie instan,snack maka akan membeli susu	0.5
7	Jika membeli kopi,snack maka akan membeli susu	0.33
8	Jika membeli kopi,susu maka akan membeli snack	0.33
9	Jika membeli minuman,snack maka akan membeli susu	0.2
10	Jika membeli minuman,susu maka akan membeli snack	0.25
11	Jika membeli permen,snack maka akan membeli susu	0.5
12	Jika membeli permen,susu maka akan membeli snack	0.5
13	Jika membeli kopi maka akan membeli susu	0.23
14	Jika membeli mie instan maka akan membeli snack	0.22
15	Jika membeli snack maka akan membeli minuman	0.2
16	Jika membeli snack maka akan membeli susu	0.24
17	Jika membeli susu maka akan membeli snack	0.24

Association rule yang terbentuk bentuk kalimat sehingga lebih mudah dibaca oleh *user*. Pada sistem POS menampilkan *association rule* dengan nilai *confidence*, yang memenuhi *minimal confidence* yang ditentukan. Dari 310 data transaksi yang diproses berdasarkan 7 atribut yaitu kategori barang, menghasilkan 17 *association rule*. *Association rule*.

3 Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, *Market Basket Analysis* dapat diterapkan pada sistem POS yang dikembangkan dengan Visual Basic.NET 2012. Sistem ini dapat menghasilkan *association rule data mining*. Uji coba sistem menggunakan data transaksi KOPMA UGM dengan *minimal support* 0,1 dan *minimal confidence* 0,2 agar bisa menjangkau banyak data transaksi. Dari 310 data transaksi dengan 7 atribut berdasarkan kategori barang, menghasilkan 17 *association rule*. *Association rule* yang dihasilkan dari sistem ini sama dengan menggunakan WEKA. Sehingga dengan menerapkan penelitian ini, analisis *market basket* dapat dilakukan tanpa perlu *export database* dari POS kemudian diproses oleh aplikasi *data mining* seperti WEKA dan akan menghemat biaya pemrosesan data.

Daftar pustaka

- [1] W. B. Zulfikar, A. Wahana, W. Uriawan, N. Lukman, and W. Java, "IMPLEMENTATION OF ASSOCIATION RULES WITH APRIORI ALGORITHM FOR INCREASING," pp. 4–8.
- [2] A. A. D. A. N. Fp-growth, P. T. Koperasi, and N. Sofi, "Algoritme apriori dan fp-growth," vol. 8, no. 01, 2014.
- [3] S. K. Solanki and J. T. Patel, "A Survey on Association Rule Mining," *2015 Fifth Int. Conf. Adv. Comput. Commun. Technol.*, pp. 212–216, 2015.
- [4] X. Wen-xiu, Q. Heng-nian, and H. Mei-li, "Market Basket Analysis Based on Text Segmentation and Association Rule Mining," *2010 First Int. Conf. Netw. Distrib. Comput.*, pp. 309–313, Oct. 2010.
- [5] D. H. Setiabudi, G. S. Budhi, I. W. J. Purnama, and A. Noertjahyana, "Data mining Market Basket Analysis' using hybrid-dimension association rules, case study in Minimarket X," *2011 Int. Conf. Uncertain. Reason. Knowl. Eng.*, pp. 196–199, Aug. 2011.
- [6] W. Nengsih, "A Comparative Study on Market Basket Analysis and Apriori Association

- Technique,” pp. 461–464, 2015.
- [7] I. Feddaoui, “EXTRACT: New extraction algorithm of association rules from frequent *itemsets*,” pp. 752–756, 2016.
- [8] J. Matematika and F. Universitas, “ASOSIASI *DATA MINING* MENGGUNAKAN ALGORITME FP-GROWTH UNTUK *MARKET BASKET ANALYSIS* Fathimah Fatihatul , Atje Setiawan , Rudi Rosadi,” pp. 1–8.