

MARKET BASKET ANALYSIS PADA PERUSAHAAN RETAIL MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN SALES FORECASTING

(Market Basket Analysis in Retail Company Using Apriori Algorithm and Sales Forecasting)

Nursanti Irliana, Vensy Vydia

Program Studi Sistem Informasi, Jurusan Teknologi Informasi
Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Semarang

Email: santi@usm.ac.id, vensy@usm.ac.id

Abstract

A retail company usually has time services system or spesific discount time to attract customers. One of this time service is weekend sales promotion, which the retail gives a specific discount rate for some products those are needed by a specific customer type. The products selected for this promotion must be right , appropriate with the customers needs and they are selected through a calculation based on right trend and sales forecasting. The products which will be promoted should be selected based on the method that describes the most wanted items based on sales trend. Inline with this condition, Apriori algorithm is chosen to apply the calculation. And after the products are selected, the sales forecasting can be done by observing the sales trend, profit trend, and sales planning.

Keyword : Apriori Algorithm, Sales Forecasting, Product Selection

1. PENDAHULUAN

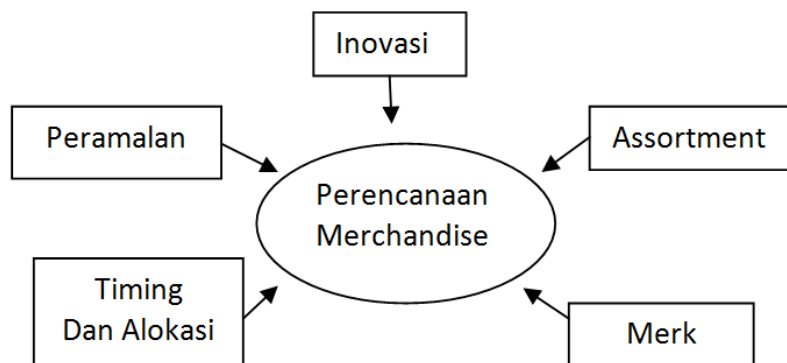
Sebuah perusahaan retail yang telah menentukan segmen mana yang menjadi target pasar mereka, perlu menentukan bagaimana melayani dan memasuki pasar yang dituju dengan program pemasarannya. Untuk hal ini, perusahaan retail membutuhkan teknik *positioning* yang tepat. *Positioning* , menurut Hendri Ma'aruf (2005) adalah membentuk citra perusahaan atau produk di mata masyarakat. *Positioning* berkenaan dengan menempatkan posisi perusahaan di benak masyarakat atau calon pembeli. *Positioning* bukanlah sekedar program iklan, melainkan totalitas program pemasaran yang mencakup kegiatan pemasaran mulai dari produk, harga, *merchandising*, staf pelayanan yang diperlukan dan lain-lainnya dalam upaya pembentukan citra yang dimaksud. *Positioning* berkenaan dengan *value*

proposition, yaitu suatu nilai yang ditawarkan kepada masyarakat pembelinya. Misalnya, dalam perusahaan retail yang menjual barang – barang *fresh food* atau makanan segar seperti sayur,daging atau ikan, akan ada nilainya jika memberikan citra “murah – meriah” di waktu-waktu tertentu dimana *end user* (pembeli akhir, kategori rumah tangga) mempunyai waktu untuk berbelanja.

Konsumen tipe *end user* biasanya akan mengunjungi perusahaan ritel (swalayan) di hari Sabtu dan untuk berbelanja kebutuhan rumah tangga . Biasanya mereka akan berbelanja dalam jumlah tertentu yang cukup untuk memenuhi kebutuhan satu bulan atau satu minggu. Oleh karena itu, perusahaan ritel sebaiknya memiliki program khusus agar menarik konsumen datang berbelanja di hari Sabtu – Minggu.

Untuk dapat melaksanakan promosi khusus Sabtu-Minggu ini, perusahaan retail perlu perencanaan *merchandise*. Yaitu sebuah kegiatan pengadaan barang-barang yang sesuai dengan bisnis yang dijalani untuk dijual kepada konsumen. Tentunya dalam merencanakan *merchandise* ada hal-

hal yang harus dipertimbangkan yang menyangkut peramalan, inovasi, *assortment* (ragam produk yang ditentukan berasarkan metode tertentu), merk *timing* dan alokasi. Jika digambarkan, maka aspek-aspek itu akan seperti Gambar 1 berikut ini :



Gambar 1. Aspek-aspek Perencanaan Merchandise

Dalam hal penentuan *assortment*, ada dua hal yang harus diperhatikan, yaitu :

- Wide*/lebar, yaitu banyaknya variasi kategori produk yang dijual. Dikatakan “lebar” jika ragam kategori produknya banyak. Dan “sempit” jika ragam kategori produknya sedikit.
- Deep*/dalam, yaitu banyaknya item pilihan dalam masing-masing kategori produk. Dikatakan “dalam”, jika banyak pilihan (warna, ukuran, bahan) dalam setiap kategori produk. Dikatakan

“dangkal” jika sedikit pilihan dalam setiap kategori produk.

Jika sebuah perusahaan ritel ingin mengadakan promosi penjualan di Sabtu-Minggu, maka sebaiknya menganut **konsep *Narrow and Deep***, yaitu sedikit ragam kategori produk dan masing-masing banyak pilihan. Berikut keuntungan dan kerugian dalam konsep *Narrow and Deep* ini, menurut Hendri Ma’aruf (2005) :

Tabel 1. Keuntungan dan Kerugian Konsep *Narrow and Deep* dalam Perencanaan Merchandise

KEUNTUNGAN	KERUGIAN
Citra sebagai gerai khusus segmen atau produk tertentu	Bukan sebagai gerai one stop shopping jika produk lain tidak mengikuti kebutuhan konsumen (harga, ketersediaan)
Pilihan banyak dalam kategori-kategori yang dijual	Rawan terhadap perubahan trend dan <i>seasonal sales</i>
Staf yang teampil dalam kategori produk yang dijual	Perlu upaya untuk memperluas cakupan penjualan
Loyalitas pelanggan	

Untuk mengimplementasikan konsep *Narrow and Deep* ini dalam promosi Sabtu - Minggu, maka harus diketahui terlebih dahulu informasi mengenai barang apa saja yang dibeli oleh konsumen, mengikuti trend dalam kurun waktu tertentu. Informasi ini paling mudah dilihat dari data internal perusahaan. Data internal memuat belanja konsumen setiap Sabtu - Minggu, katakanlah dalam periode 3 minggu terakhir oleh konsumen bertipe *end user*. Produk apa saja yang dibeli dan berapa jumlah yang dibeli. Jika produk yang akan dipromosikan direncanakan lebih dari satu produk, maka harus diamati dan dianalisa, produk apa saja yang biasa dibeli konsumen dalam kurun waktu tersebut.

Informasi ini dapat diperoleh dari catatan *Gate Performance Analysis* atau arus lalu lintas orang yang bertransaksi di kasir. Data yang diambil adalah catatan transaksi pembelian produk *Fresh Food* di hari Sabtu - Minggu, di jam awal buka toko sampai 8 jam kedepan. Asumsi adalah produk *Fresh Food* akan tetap segar maksimal 8 jam setelah didisplay. Adapun data yang harus diperhatikan mencakup :

- Bauran produk yang dibeli di tiap transaksi
- Jumlah atau *quantity* produk yang dibeli di tiap transaksi

Dari data di atas, kemudian dilakukan pengurutan atas jumlah atau *quantity* yang dibeli. Kemudian dari data yang telah urut, diambil beberapa data teratas atau jumlah pembelian terbanyak, misalnya *top 30*. Lalu

diamati bauran produk yang dibeli. Ini akan menggambarkan pola kebutuhan konsumen *end use* akan produk *Fresh Food* yang dibutuhkan.

Setelah mendapatkan informasi mengenai bauran produk yang dibeli konsumen, harus dikerucutkan lagi dan dipilih beberapa produk saja yang memang akan dipromosikan. Karena biasanya tidak semua produk dipilih untuk diberikan harga khusus. Untuk dapat menentukan pilihan, maka diperlukan sebuah aturan asosiasi. Algoritma Apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada *Data Mining*. *Data Mining*, menurut Kusri (2009) adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan dan *machine learning* untuk mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terakumulasi dari berbagai database. Algoritma ini ditujukan untuk mencari kombinasi item-set yang mempunyai suatu nilai keseringan tertentu sesuai kriteria atau filter yang diinginkan. Hasil dari algoritma ini dapat digunakan untuk membantu dalam pengambilan keputusan pihak manajemen.

Setelah produk yang akan dipromosikan selesai dianalisa dan dipilih, maka berikutnya perusahaan retail harus menentukan jumlah atau *quantity* yang akan diorder untuk disediakan dalam display. Jumlah barang ini terkait dengan *sales trend* atau tren penjualan dalam kurun waktu tertentu. Kemudian diambil rata-rata per periodenya. Sebagai contoh adalah dalam Tabel 2 berikut :

Tabel 2 Ilustrasi *Sales Trend*

Barang	Minggu 1 (M1)	Minggu 2 (M2)	Minggu 3 (M3)	Rata-rata /minggu $\frac{(M1+M2+M3)}{3}$
A	10	20	30	20
B	5	10	6	7

Setelah mengetahui rata rata per minggunya, maka dibuatlah prakiraan

penjualannya atau *sales forecasting*. Misalnya ingin menaikkan penjualan

sebesar 20 persen , maka perhitungannya adalah sebagai berikut :

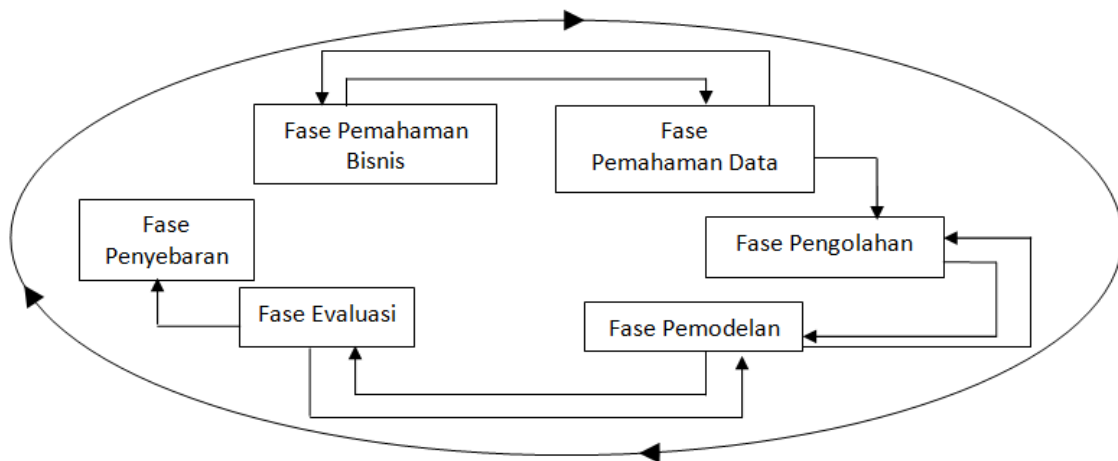
Tabel 3. Ilustrasi *Sales Forecasting*

Barang	Rata-rata Penjualan (S)	<i>Sales Forecast</i> (20% x S) + S
A	20	24
B	7	8,4

2. METODE

Penelitian ini menggunakan metodologi *Cross_industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM). Menurut Kusri

(2009), dalam CRISP-DM, sebuah proyek *data mining* memiliki siklus hidup yang terbagi dalam enam fase. Siklus ini dapat digambarkan dalam Gambar 2 berikut ini :



Gambar 2. Proses *Data Mining* menurut CRISP-DM

Keseluruhan fase berurutan yang ada tersebut bersifat adaptif. Fase berikutnya dalam urutan bergantung pada keluaran dari fase sebelumnya. Hubungan penting antar fase digambarkan dengan panah. Sebagai contoh, jika proses berada pada pemodelan, proses mungkin harus kembali kepada fase pengolahan untuk perbaikan atau berpindah maju kepada fase evaluasi.

Dalam penelitian ini, keenam fase ini dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Fase Pemahaman Bisnis

- Dimulai dengan menentukan tujuan proyek, yaitu memilih bauran produk yang akan disiapkan guna promosi *Fresh Food* khusus Sabtu – Minggu untuk konsumen bertipe *end user*.

- Misal nantinya akan berkonsentrasi pada produk ayam, daging, tomat, cabe merah, dan telur. Maka tahap berikutnya harus berkonsentrasi pada data transaksi yang mengandung kelima item produk tersebut.
- Tujuan di atas kemudian diterjemahkan menjadi formula dari permasalahan *data mining*. Bahwa untuk memilih bauran produk yang tepat, diperlukan penggalian informasi relevan dengan *sales trend* dari *gate performance analysis*.
- Menyiapkan strategi awal untuk mencapai tujuan di atas, yaitu menggunakan algoritma Apriori

- untuk pembentukan model asosiasi.
2. Fase Pemahaman Data
 - a. Mengumpulan data transaksi konsumen bertipe *end user* selama kurun 3 minggu terakhir sebelum perencanaan promosi dilakukan.
 - b. Kemudian diambil data konsumen yang di dalam transaksinya terdapat produk *Fresh Food* seperti dalam poin 1b.
 - c. Berikutnya, diambil data pembelian terbesar, yaitu misal *top 20*.
 3. Fase Pengolahan Data
 - a. Setelah data awal siap, maka diolah lebih lanjut dengan membentuk ke dalam table belanja konsumen
 - b. Lalu dilanjutkan dengan mengolah data *sales trend*, *profit trend*, *pricing* untuk menentukan jumlah yang harus diorder per produk dan berapaharganya. Tentunya juga harus memperhatikan *forecasting*, sesuai dengan perencanaan penjualan.
 4. Fase Pemodelan
 - a. Dalam tahapan ini, dilakukan pembuatan model. Bisa menggunakan *software* bantu apa saja, termasuk Microsoft Excel.
 - b. Dalam penelitian ini, pengelompokan *data mining* yang dipilih adalah asosiasi, dengan algoritma Apriori.
 - c. Perhitungan dilakukan tahap demi tahap mengikuti aturan dalam algoritma Apriori.nd,
 - d. Dan setelah menganalisis *sales trend* , maka diperoleh rata-rata penjualan masing-masing produk per transaksi
 - e. Kemudian dari rencana penjualan, dapat diperoleh angka prakiraan penjualan atau *sales forecasting*.
 - f. Harga per produk ditentukan dengan melihat harga normal saat

ini, harga beli , harga pasar , *profit trend* dan *profit* yang ingin dicapai dalam promosi.

5. Fase Evaluasi
 - a. Setelah model dibuat, kemudian dilakukan evaluasi apakah telah sah memang telah sesuai dengan tujuan awal yaitu menentukan produk yang akan dipromosikan di Sabtu - Minggu .
 - b. Kemudian akan terbentuk sebuah informasi penting sesuai dengan tujuan awal.
6. Fase Penyebaran
 - a. Laporan jadi kemudian diberikan kepada pihak yang berwenang dalam penentuan promosi ini.

Data Mining ,menurut Kusri (2009) , dibagi menjadi beberapa kelompok. Salah satunya adalah Asosiasi, yang digunakan dalam penelitian ini. Tugas Asosiasi dalam *data mining* adalah menemukan atribut yang muncul dalam satu waktu.

Association rule (aturan asosiatif) akan menemukan pola tertentu yang mengasosiasikan data yang satu dengan data yang lain. Untuk mencari *association rule* dari suatu kumpulan data, tahap pertama yang harus dilakukan adalah mencari *frequent itemset* terlebih dahulu. *Frequent itemset* adalah sekumpulan item yang sering muncul secara bersamaan. Setelah semua pola *frequent itemset* ditemukan, barulah mencari aturan asosiatif atau aturan keterkaitan yang memenuhi syarat yang telah ditentukan.

Jika diasumsikan bahwa barang yang dijual di swalayan adalah semesta, maka setiap barang akan memiliki variabel yang akan menunjukkan keberadaannya atau tidak barang tersebut dalam satu transaksi atau satu keranjang belanja. Pola yang didapat digunakan untuk menganalisa barang yang sering dibeli secara bersamaan. Pola tersebut dapat dirumuskan dalam sebuah *association rule*. Sebagai contoh konsumen biasanya akan membeli

kopi dan susu yang ditunjukkan sebagai berikut :

Kopi→susu[support=2%,confidence=60%]

Association rule diperlukan suatu variable ukuran yang ditentukan sendiri oleh *user* untuk menentukan batasan sejauh mana atau sebanyak apa *output* yang diinginkan *user*.

Support dan *confidence* adalah sebuah ukuran kepercayaan dan kegunaan suatu pola yang telah ditemukan. Nilai *support* 2% menunjukkan bahwa keseluruhan dari total transaksi konsumen membeli kopi dan susu secara bersamaan yaitu sebanyak 2%. Sedangkan *confidence* 60% yaitu menunjukkan bila konsumen membeli kopi dan pasti membeli susu sebesar 60%.

Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma yang melakukan pencarian *frequent itemset* dengan menggunakan teknik *association rule*. Algoritma Apriori menggunakan pengetahuan frekuensi atribut yang telah diketahui sebelumnya untuk memproses informasi selanjutnya. Pada algoritma Apriori menentukan kandidat yang mungkin muncul dengan cara memperhatikan minimum *support* dan minimum *confidence*. *Support* adalah nilai pengujung atau persentase kombinasi sebuah *item* dalam *database*. Rumus *support* adalah sebagai berikut :

$Support(A) =$

$$\frac{Jml\ transaksi\ mengandung\ A}{Total\ transaksi} \times 100\% \quad (1)$$

Sedangkan *confidence* adalah nilai kepastian yaitu kuatnya hubungan antar item dalam sebuah *Apriori*. *Confidence* dapat dicari setelah pola frekuensi munculnya sebuah item ditemukan. Rumus

untuk menghitung *confidence* adalah sebagai berikut :

Contoh misalnya ditemukan aturan $A \rightarrow B$ maka:

$Confidence\ P(B|A) =$

$$\frac{Total\ transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{Transaksi\ mengandung\ A} \times 100\% \quad (2)$$

Proses utama yang dilakukan dalam algoritma Apriori untuk mendapat *frequent itemset* yaitu:

1. *Join* (penggabungan)
Proses ini dilakukan dengan cara pengkombinasian item dengan item yang lainnya hingga tidak dapat terbentuk kombinasi lagi.
2. *Prune* (pemangkasan)
Proses pemangkasan yaitu hasil dari item yang telah dikombinasikan kemudian dipangkas dengan menggunakan minimum *support* yang telah ditentukan oleh *user*.

Prinsip dari Algoritma Apriori antara lain :

1. Mengumpulkan item yang tunggal kemudian mencari item yang terbesar.
2. Dapatkan candidate pairs kemudian hitung large pairs dari masing-masing item.
3. Temukan candidate triplets dari setiap item dan seterusnya.
4. Setiap subset dari sebuah *frequent itemset* harus menjadi *frequent*.

3. PEMBAHASAN

Data transaksi dalam kurun tiga minggu terakhir atas belanja konsumen tipe *end auser*, yang mengandung produk – produk yang akan dipromosikan adalah seperti dalam Tabel 4 berikut ini:

Tabel 4. Data Top 20 Transaksi

Transaksi	Produk	Transaksi	Produk
1	A, C, D, E	11	A, B, E
2	B, C, D, E	12	A, C
3	B, C, D	13	A, C, E
4	A, E	14	B, D, E
5	B, C, D	15	A, B, D
6	A, D, E	16	C, E
7	B, D	17	A, B, D, E
8	B, C	18	D, E
9	B, E	19	A, D, C
10	A, B, C	20	A, B, C, D

Keterangan:

A = Ayam; B = Daging; C = Tomat; D = Cabe Merah; E = Telur

Data dalam tabel transaksi di atas kemudian dibuat dalam bentuk tabular sebagaimana dalam Tabel 5 dibawah ini :

Tabel 5. Format Tabular Data Transaksi

Transaksi	Ayam (A)	Daging (B)	Tomat (C)	Cabe Merah (D)	Telur (E)
1	1	0	1	1	1
2	0	1	1	1	1
3	0	1	1	1	0
4	1	0	0	0	1
5	0	1	1	1	0
6	1	0	0	1	1
7	0	1	0	1	0
8	0	1	1	0	0
9	0	1	0	0	1
10	1	1	1	0	0
11	1	1	0	0	1
12	1	0	1	0	0
13	1	0	1	0	1
14	0	1	0	1	1
15	1	1	0	1	0
16	0	0	1	0	1
17	1	1	0	1	1
18	0	0	0	1	1
19	1	0	0	1	1
20	1	1	1	1	0

Berikutnya adalah membuat kombinasi 2 *itemset* pada setiap transaksi dan frekuensi masing-masing kombinasi dihitung sesuai dengan data tabular pada Tabel 5. Pola

kombinasi yang didapatkan dapat dilihat pada Tabel 6. Dan dihitung pula support dan confidencenya.

Tabel 6. Pola Kombinasi 2 *itemset*

Pola Kombinasi 2 <i>itemset</i>	Jumlah	Support		Confidence	
Jika membeli Ayam, akan membeli Daging	2	2/20	10 %	2/11	18.2 %
Jika membeli Ayam, akan membeli Tomat	4	4/20	20 %	4/11	36.3 %
Jika membeli Ayam, akan membeli Cabe Merah	2	2/20	10 %	2/11	18.2 %
Jika membeli Ayam, akan membeli Telur	5	5/20	25 %	5/11	45.5 %
Jika membeli Daging, akan membeli Tomat	5	5/20	25 %	5/12	41.7 %
Jika membeli Daging, akan membeli Cabe Merah	4	4/20	20 %	4/12	33.3 %
Jlka membeli Daging, akan membeli Telur	3	3/20	15 %	3/12	25 %
Jlka membeli Tomat, akan membeli Cabe Merah	4	4/20	20 %	4/10	40 %
Jlka membeli Tomat, akan membeli Telur	3	3/20	15 %	3/10	30 %
Jlka membeli Cabe Merah, akan membeli Telur	3	3/20	15 %	3/12	25 %

Lalu dibuatlah kombinasi 3 itemset berikut hitungan support dan confidencenya seperti dalam Tabel7.

Tabel 7. Pola Kombinasi 3 item set

Pola Kombinasi 3 <i>itemset</i>	Jumlah	Support		Confidence	
Jika membeli Ayam dan Daging, akan membeli Tomat	2	2/20	10 %	2/5	40 %
Jlka membeli Ayam dan Daging, akan membeli Cabe Merah	2	2/20	10 %	2/5	40 %
Jlka membeli Ayam, dan Daging, akan membeli Telur	2	2/20	10 %	2/5	40 %
Jika membeli Ayam dan Tomat, akan membeli Cabe Merah	4	4/20	20 %	4/5	80 %
Jika membeli Ayam dan Tomat, akan membeli Telur	2	2/20	10 %	2/5	40 %
Jika membeli Ayam dan Cabe Merah, akan membeli Telur	4	4/20	20 %	4/6	66,7 %

Berikutnya dibuatlah kombinasi 4 itemset berikut hitungan support dan confidencenya seperti dalam Tabel 8.

Tabel 8. Pola Kombinasi 4 itemset

Pola Kombinasi 4 <i>itemset</i>	Jumlah	Support		Confidence	
Jika membeli Ayam, Daging, Tomat akan membeli Cabe Merah	2	2/20	10 %	2/2	100 %
Jlka membeli Ayam, Daging, Tomat, akan membeli Telur	0	0	0 %	0	0 %
Jika membeli Ayam, Tomat,Cabe Merah, akan membeli Telur	1	1/20	5 %	1/2	50 %
Jika membeli Ayam, Daging, Cabe Merah, akan membeli Telur	1	1/20	5 %	1/3	33.3 %

Ditetapkan nilai confidence minimal adalah 50 %, maka yang terpilih berikut aturan asosiasi final terurut berdasarkan

support x confidence adalah sebagaimana tertulis dalam Tabel 9.

Tabel 9. Aturan Asosiasi Final

ATURAN	Support	Confidence	Support x Confidence
Jika membeli Ayam dan Tomat, maka akan membeli Cabe Merah	20 %	80 %	16 %
Jika membeli Ayam dan Cabe Merah, maka akan membeli Telur	20 %	66.7 %	13.34 %
Jika membeli Ayam, Daging , Tomat, maka akan membeli Cabe Merah	10 %	100 %	10 %
Jika membeli Ayam, Tomat, Cabe Merah, maka akan membeli Telur	5 %	50 %	2.5 %

Dari table di atas kemudian dapat diambil nilai prosentase terbanyak yaitu kombinasi Ayam, Cabe Merah, Telur. Sehingga manajemen akan memutuskan untuk membuat promosi bagi ketiga produk tersebut.

Mengenai berapa jumlah yang harus disediakan, harus melihat trend penjualan dalam kurun waktu tertentu. Misal

ditetapkan dalam kurun 3 minggu terakhir untuk segmen konsumen *end user*. Kemudian dicari rata rata per minggunya. Lalu jumlah order ditentukan dengan memperhatikan rencana kenaikan penjualan di periode promosi nantinya. Misal ditentukan rencana kenaikan penjualan adalah 15 %, maka perhitungan seperti pada Tabel 10.

Tabel 10. Sales Trend dan Quantity Forecasting

Produk	Sales (W1)	Sales (W2)	Sales (W3)	Rata-rata Sales	Quantity
Ayam	120	80	145	115	132.25
Cabe Merah	50	60	44	154	177
Telur	200	230	245	225	258.8

Keterangan:

Quantity diperoleh dengan rumus : $(15\% \times \text{Quantity}) + \text{Quantity}$

4. KESIMPULAN

Berdasarkan data transaksi yang ada dalam kurun waktu tertentu, dan diimplementasikan ke dalam urutan teknik Algoritma Apriori, diperoleh kombinasi produk yang sering muncul dalam transaksi. Kombinasi produk inilah yang nantinya akan dipilih untuk dilakukan pemesanan lebih banyak dan diberikan diskon khusus untuk pelanggan. Setelah produk yang akan

dipromosikan terpilih, selanjutnya menentukan jumlah order menggunakan sales trend dan sales forecasting berdasarkan kebijakan manajemen. Dapat disimpulkan bahwa teknik data mining dengan algoritma Apriori dapat diimplementasikan pada pemilihan produk yang akan dipromosikan, terutama pada perusahaan retail.

DAFTAR PUSTAKA

- Sujana, A.ST, 2012, *Manajemen Minimarket*, Raih Asa Sukses, Penebar Swadaya Group
- Ma'aruf, H, 2005, *Pemasaran Ritel*, PT Gramedia Pustaka Utama
- Kusrini dan Luthfi, Emha Taufiq, 2009, *Algoritma Data Mining*, Penerbit Andi, Yogyakarta
- Triyono, Sigit, 2006, *Sukses Terpadu Bisnis Ritel Dari Merchandising sampai Shrinkage*, PT Gramedia, Jakarta
- Fibrani, Charitas, 2013, *Algoritma Apriori*, [online]
<http://charitasfibrani.files.wordpress.com/2012/10/apriori.docx>
(diunduh tanggal 28 Agustus 2013)