

Analisis Aturan Asosiasi Data Transaksi Supermarket Menggunakan Algoritma Apriori

Ginanjari Abdulrahman¹⁾

¹⁾Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata No. 49 Jember Kode Pos 68121
Email: ¹⁾abdurrahmanginanjari@unmuhjember.ac.id

ABSTRAK

Di satu sisi perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dapat mempermudah pekerjaan manusia. Namun di sisi lain secara tidak langsung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi meningkatkan persaingan dalam kehidupan. Salah satunya adalah persaingan dalam memasarkan barang dagangan oleh supermarket. Supermarket tentunya menginginkan target penjualan tercapai. Alternatif yang ditawarkan sebagai pertimbangan penataan barang dagangan yakni aturan asosiasi (*association rule*). Untuk mempermudah pekerjaan berkaitan dengan banyaknya dataset yang ada, diperlukan suatu program aplikasi untuk membantu penentuan aturan terkait dengan penempatan barang yang ada dalam supermarket. Dalam hal ini, digunakan aplikasi Weka 3.6 untuk menganalisis dataset yang ada pada supermarket, sehingga aturan terbaik untuk penempatan barang dagangan nantinya dapat ditemukan. Penelitian ini menggunakan support 2% dan 10 confidence yang berbeda yakni: 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%. Dari hasil penelitian ini diperoleh untuk confidence sebesar 10% - 90% menghasilkan 10 aturan, sedangkan untuk confidence sebesar 100% tidak dihasilkan aturan asosiasi.

Kata kunci : Supermarket, Asosiasi, *Support*, *Confidence*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi sekarang ini sangat pesat. Salah satu perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi adalah pada ilmu matematika dan komputer. Perkembangan ilmu matematika dan komputer tidak dapat dipisahkan satu sama lain, karena ilmu matematika dan komputer berkembang beriringan dan saling mempengaruhi satu sama lain. Algoritma dan bahasa pemrograman disusun berdasarkan bahasa matematika. Namun, perhitungan-perhitungan yang awalnya dilakukan secara manual sekarang ini dilakukan dengan bantuan komputer, karena dianggap lebih akurat, efektif, dan efisien. Di satu sisi, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dapat mempermudah pekerjaan

manusia. Namun, di sisi lain, secara tidak langsung perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi meningkatkan persaingan dalam kehidupan, baik persaingan antar individu, persaingan lokal, maupun persaingan secara global.

Di era globalisasi sekarang ini, salah satu bentuk persaingan adalah persaingan di dunia ekonomi. Dalam hal ini yaitu persaingan dalam memasarkan barang dagangan yang dilakukan oleh supermarket. Supermarket tentunya tidak ingin mengalami kerugian yang disebabkan tidak terjualnya barang dagangan sesuai target penjualan yang ditetapkan oleh supermarket. Untuk itulah diperlukan strategi pemasaran agar target penjualan dicapai. Hal ini dapat dilakukan dengan melihat kecenderungan seorang pembeli dalam membeli barang

kebutuhannya. Adakalanya, seorang pembeli pada awalnya berniat hanya membeli satu atau dua barang kebutuhan. Akan tetapi, ketika pembeli tersebut sudah sampai ke supermarket, ternyata ada barang lain yang ikut dibeli diluar yang direncanakan sebelumnya. Hal ini dikarenakan barang yang dibelinya berdekatan dengan barang lain yang mempunyai asosiasi (hubungan) dengan barang yang direncanakan untuk dibeli tersebut. Hal ini tentunya menjadi perhatian tersendiri bagi pemilik supermarket untuk menata barang dagangannya sehingga terdapat asosiasi antar barang dagangannya, sehingga barang dagangannya terjual sesuai dengan target penjualan.

Alternatif yang ditawarkan sebagai pertimbangan penataan barang dagangan yakni aturan asosiasi (*association rule*). Aturan asosiasi merupakan salah satu teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif di antara suatu kombinasi item. Aturan asosiasi menjadi terkenal karena aplikasinya untuk menganalisis isi keranjang belanja di pasar swalayan, oleh karena itu aturan ini sering disebut dengan *market basket analysis*. Penting tidaknya aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, yakni *support* dan *confidence*. Support adalah persentase kombinasi item tersebut dalam database, sedangkan confidence adalah kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiatif. Untuk mempermudah pekerjaan, berkaitan dengan banyaknya dataset yang ada, diperlukan suatu program aplikasi untuk membantu penentuan penempatan barang yang ada dalam supermarket. Dalam hal ini, digunakan aplikasi Weka 3.6 untuk menganalisis dataset yang ada pada supermarket, sehingga aturan terbaik untuk penempatan barang dagangan dapat ditemukan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Data Mining

Menurut Witten, Frank & Hall (2011) menyatakan bahwa data mining merupakan proses untuk menemukan pola dalam sekumpulan data. Lebih lanjut Hans et al (2006) dalam Larose (2011) menyatakan bahwa data mining merupakan analisis dari data berukuran besar untuk menemukan hubungan tak terduga dan meringkas data agar dapat dipahami dan dapat digunakan. Sedangkan menurut Pramudiono (Kusrini & Luthfi, 2009) menyatakan bahwa data mining adalah serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual. Masih menurut Pramudiono (Kusrini & Luthfi, 2009) menyatakan bahwa data mining diidentikkan dengan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yang mempunyai definisi proses penggalian informasi tersembunyi dalam suatu basis data yang besar.

Dari beberapa definisi tersebut, dapat disimpulkan bahwa data mining dapat diidentikkan dengan merupakan *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yakni serangkaian proses penggalian informasi tersembunyi dari sekumpulan data untuk menemukan hubungan tak terduga agar dapat dipahami dan dapat digunakan.

2.2 Tahapan Data Mining

Dalam menggali informasi yang tersembunyi, ada beberapa tahapan data mining sebagai berikut (Fayyad dalam Kusrini & Luthfi, 2009).

1) Seleksi Data

Pada tahap ini, dilakukan pemilihan himpunan data sebagai himpunan data target. Data-data difokuskan pada subset variable atau sampel data untuk melakukan penemuan (*discovery*).

2) Pre-processing / Cleaning

Dalam tahap *pre-processing / cleaning* dilakukan proses pembersihan data dari noise dan outlier. Dalam tahap ini juga diperiksa data-data yang inkonsisten, membuang duplikasi data, memperbaiki kesalahan data, serta memperkaya data yang sudah ada dengan data atau informasi lain yang relevan dan diperlukan.

3) Transformasi

Pada tahap ini, dicari fitur-fitur yang berguna untuk merepresentasikan data disesuaikan dengan tujuan yang akan dicapai. Data yang dipilih disesuaikan dengan proses data mining. Proses ini sangat tergantung pada jenis atau pola informasi yang akandicari dalam basis data.

4) Data Mining

Proses ini adalah proses mencari pola atau informasi menarik dalam data terpilih dengan menggunakan tugas data mining: teknik, metode, algoritma dalam data mining. Adapun teknik, metode, algoritma dalam data mining seperti klasifikasi, regresi, *clustering*, asosiasi.

5) Interpretasi / Evaluasi

Dalam tahap ini dilakukan penerjemahan pola-pola data/informasi yang dihasilkan dalam bentuk mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan.

2.3 Klasifikasi

Algoritma ini melibatkan variable kategori (Larose, 2005). Suatu objek dinyatakan ke salah satu kategori atau kategori yang lain. Algoritma klasifikasi dalam data mining diantaranya adalah *back propagation*, *nearest neighbor*, *naïve bayesian*.

2.4 Klustering

Algoritma ini merupakan algoritma pengelompokan data, observasi, maupun kasus menjadi suatu kelas objek-objek yang serupa. Dalam algoritma ini, dicari segmen keseluruhan data menjadi sub grup-sub grup yang relative homogen yang biasa disebut sebagai cluster (Larose, 2005). Wu & Kumar (2009) berpendapat bahwa algoritma clustering menempatkan data-data yang sama pada satu cluster, dan data yang tidak sama pada cluster yang lain.

2.5 Algoritma Apriori (Aturan Asosiasi)

Algoritma apriori merupakan algoritma untuk menemukan aturan untuk mengukur hubungan antara dua atau lebih atribut (aturanasosiatif). Aturan asosiatif biasanya dinyatakan dalam bentuk jika anteseden, maka konsekuen, bersama besarnya nilai *support* dan *confidence* yang berasosiasi dengan aturannya (Larose, 2005).

Adapun langkah-langkah dalam algoritma apriori terdiri dari dua tahapan, yakni:

1) Analisis pola frekuensi tinggi

Tahap pertama algoritma asosiasi adalah analisis pola frekuensi tinggi (*frequent item set*). Pada tahap ini, dicari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam data transaksi. Nilai *support* suatu item diperoleh dengan rumus sebagai berikut (Kusrini & Luthfi, 2009).

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \quad (1)$$

Adapun nilai *support* dari dua item diperoleh dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Kusrini & Luthfi, 2009).

$$\text{Support } (A \cap B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Total Transaksi}} \quad (2)$$

Secara umum, nilai support juga dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Support} = \frac{\text{Jumlah item yang dibeli sekaligus}}{\text{Jumlah seluruh transaksi}} \quad (3)$$

2) Pembentukan aturan asosiatif

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, kemudian dicari aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum *confidence*. Nilai *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$ diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Confidence}(A, B) = P(B|A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\text{Jumlah Transaksi mengandung } A} \quad (4)$$

Secara umum, nilai confidence juga dapat dicari dengan menggunakan rumus:

$$\text{Confidence} = \frac{\text{Jumlah item yang dibeli sekaligus}}{\text{Jumlah transaksi pada bagian antecedent}} \quad (5)$$

Penting tidaknya aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, yakni *support* dan *confidence*. *Support* adalah persentase kombinasi item tersebut dalam *database* (Kusrini & Luthfi, 2009) sedangkan *confidence* adalah nilai kepastian, yakni kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiatif (Kusrini & Luthfi, 2009).

Bentuk aturan asosiatif biasanya dinyatakan dalam:

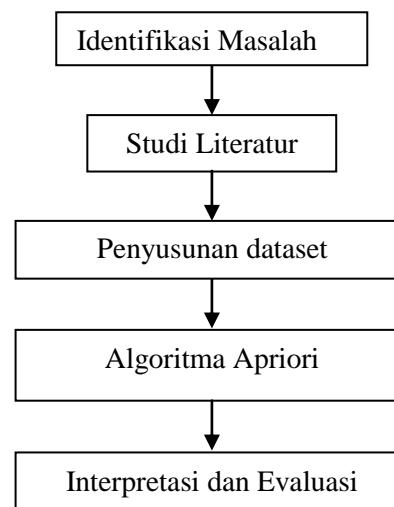
$$\{A, B\} \rightarrow \{C\} \{ \text{support}=40\% , \text{confidence}=50\% \}$$

Hal ini berarti 50% dari transaksi yang memuat item roti dan mentega juga memuat item susu, dan 40% dari seluruh

transaksi yang ada memuat ketiga item tersebut. Dengan kata lain, seorang konsumen yang membeli roti dan mentega mempunyai kemungkinan 50% untuk juga membeli susu, dengan 40% dari catatan transaksi selama ini memuat ketiga barang tersebut.

3. METODE PENELITIAN

Langkah-langkah penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Langkah-Langkah Penelitian

Metode dalam penelitian ini adalah dengan mengimplementasikan algoritma apriori dengan menggunakan bantuan aplikasi *Weka* 3.6. Adapun langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap awal dalam penelitian, yaitu dengan mengenali masalah yang ada apa saja serta menawarkan solusi yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

3.2 Studi Literatur

Tahap ini merupakan tahap untuk mencari referensi, berupa jurnal

penelitian, paper, buku-buku referensi, dan referensi lain terkait penelitian.

3.3 Penyusunan dataset

Dataset diambil dari data simulasi yang sudah tersedia pada program Weka 3.8 dengan *source data:weka3.8/data/supermarket.arff* untuk mengeliminasi semua atribut department.

3.4 Algoritma Apriori

Langkah-langkah dalam algoritma Apriori secara umum sebagai berikut:

- 1) Tentukan minimum *frequent item set*.
- 2) Tentukan semua *frequent item set*.
- 3) Untuk setiap *frequent item set*, lakukan hal-hal sebagai berikut:
 - a) Ambil sebuah unsur, namakanlah s.
 - b) Untuk sisanya namakanlah ss-s.
 - c) Masukkan unsur-unsur yang telah diumpamakan ke dalam *rule if (ss-s) then s*. Untuk langkah iii lakukan untuk semua unsur.

3.5 Interpretasi dan Evaluasi

Tahap terakhir adalah melakukan interpretasi dan evaluasi. Pada tahap ini, informasi yang dihasilkan dari proses data mining perlu disajikan dalam bentuk yang mudah dimengerti oleh pihak yang berkepentingan.

Simulasi Perhitungan Manual Algoritma Apriori. Perhatikan Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Transaksi

Transaksi	Item yang dibeli
1	C,E,D
2	A,F,D
3	D,G,B,F
4	E,D,G,B
5	B,A,C
6	F,A,B,G
7	G,D
8	C,G,E
9	F,A,B
10	B,D

- 1) Pisahkan masing-masing item yang dibeli. Item yang dibeli dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Item yang dibeli

Item yang dibeli
A
B
C
D
E
F
G

- 2) Hitung jumlah banyaknya pembelian untuk setiap item. Jumlah banyaknya pembelian setiap item disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah banyaknya pembelian setiap item

Transaksi	A	B	C	D	E	F	G
1	0	0	1	1	1	0	0
2	1	0	0	1	0	1	0
3	0	1	0	1	0	1	1
4	0	1	0	1	1	0	1
5	1	1	1	0	0	0	0
6	1	1	0	0	0	1	1
7	0	0	0	1	0	0	1
8	0	0	1	0	1	0	1
9	1	1	0	0	0	1	0
10	0	1	0	1	0	0	0
Σ	4	6	3	6	3	4	5

- 3) Tentukan minimum *frequent item set*. Misalkan ditentukan *minimum frequent item set*=3.

Dari Tabel 3 untuk $k=1$ (1 unsur) semuanya \geq *minimum frequent item set*. Sehingga:

$$F_1 = \{A\}, \{B\}, \{C\}, \{D\}, \{E\}, \{F\}, \{G\}$$

Untuk $k=2$ (2 unsur), diperlukan tabel untuk tiap-tiap pasang item. Himpunan untuk 2 unsur yang dapat dibentuk adalah:

$$\{A,B\}, \{A,C\}, \{A,D\}, \{A,E\}, \{A,F\}, \{A,G\}, \{B,C\}, \{B,D\}, \{B,E\}, \{B,F\}, \{B,G\}, \{C,D\}, \{C,E\}, \{C,F\}, \{C,G\}, \{D,E\}, \{D,F\}, \{D,G\}, \{E,F\}, \{E,G\}, \{F,G\}$$

Tabel-tabel untuk k=2 (2 unsur) dapat dilihat pada Tabel 4 sampai dengan Tabel 24 berikut ini.

Tabel 4.

T	A	B	f
1	0	0	0
2	1	0	0
3	0	1	0
4	0	1	0
5	1	1	1
6	1	1	1
7	0	0	0
8	0	0	0
9	1	1	1
10	0	1	1
	Σ		3

Tabel 5.

T	A	C	f
1	0	1	0
2	1	0	0
3	0	0	0
4	0	0	0
5	1	1	1
6	1	0	0
7	0	0	0
8	0	1	0
9	1	0	0
10	0	0	0
	Σ		1

Tabel 10.

T	B	C	f
1	0	1	0
2	0	0	0
3	1	0	0
4	1	0	0
5	1	1	1
6	1	0	0
7	0	0	0
8	0	1	0
9	1	0	0
10	1	0	0
	Σ		1

Tabel 11.

T	B	D	f
1	0	1	0
2	0	1	0
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	0	0
6	1	0	0
7	0	1	0
8	0	0	0
9	1	0	0
10	1	1	1
	Σ		3

Tabel 6.

T	A	D	f
1	0	1	0
2	1	1	1
3	0	1	0
4	0	1	0
5	1	0	0
6	1	0	0
7	0	1	0
8	0	0	0
9	1	0	0
10	0	1	0
	Σ		1

Tabel 7.

T	A	E	f
1	0	1	0
2	1	0	0
3	0	0	0
4	0	1	0
5	1	0	0
6	1	0	0
7	0	0	0
8	0	1	0
9	1	0	0
10	0	0	0
	Σ		0

Tabel 12.

T	B	E	f
1	0	1	0
2	0	0	0
3	1	0	0
4	1	1	1
5	1	0	0
6	1	0	0
7	0	0	0
8	0	1	0
9	1	0	0
10	1	0	0
	Σ		1

Tabel 13.

T	B	F	f
1	0	0	0
2	0	1	0
3	1	1	1
4	1	0	0
5	1	0	0
6	1	1	1
7	0	0	0
8	0	0	0
9	1	1	1
10	1	0	0
	Σ		3

Tabel 8.

T	A	F	f
1	0	0	0
2	1	1	1
3	0	1	0
4	0	0	0
5	1	0	0
6	1	1	1
7	0	0	0
8	0	0	0
9	1	1	1
10	0	0	0
	Σ		3

Tabel 9.

T	A	G	f
1	0	0	0
2	1	0	0
3	0	1	0
4	0	1	0
5	1	0	0
6	1	1	1
7	0	1	0
8	0	1	0
9	1	0	0
10	0	0	0
	Σ		1

Tabel 14.

T	B	G	f
1	0	0	0
2	0	0	0
3	1	1	1
4	1	1	1
5	1	0	0
6	1	1	1
7	0	1	0
8	0	1	0
9	1	0	0
10	1	0	0
	Σ		3

Tabel 15.

T	C	D	f
1	1	1	1
2	0	1	0
3	0	1	0
4	0	1	0
5	1	0	0
6	0	0	0
7	0	1	0
8	1	0	0
9	0	0	0
10	0	1	0
	Σ		1

Tabel 16.

T	C	E	f
1	1	1	1
2	0	0	0
3	0	0	0
4	0	1	0
5	1	0	0
6	0	0	0
7	0	0	0
8	1	1	1
9	0	0	0
10	0	0	0
		Σ	2

Tabel 17.

T	C	F	f
1	1	0	0
2	0	1	0
3	0	1	0
4	0	0	0
5	1	0	0
6	0	1	0
7	0	0	0
8	1	0	0
9	0	1	0
10	0	0	0
		Σ	0

Tabel 22.

T	E	F	f
1	1	0	0
2	0	1	0
3	0	1	0
4	1	0	0
5	0	0	0
6	0	1	0
7	0	0	0
8	1	0	0
9	0	1	0
10	0	0	0
		Σ	0

Tabel 23.

T	E	G	f
1	1	0	0
2	0	0	0
3	0	1	0
4	1	1	1
5	0	0	0
6	0	1	0
7	0	1	0
8	1	1	1
9	0	0	0
10	0	0	0
		Σ	2

Tabel 18.

T	C	G	f
1	1	0	0
2	0	0	0
3	0	1	0
4	0	1	0
5	1	0	0
6	0	1	0
7	0	1	0
8	1	1	1
9	0	0	0
10	0	0	0
		Σ	1

Tabel 19.

T	D	E	f
1	1	1	1
2	1	0	0
3	1	0	0
4	1	1	1
5	0	0	0
6	0	0	0
7	1	0	0
8	0	1	0
9	0	0	0
10	1	0	0
		Σ	2

Tabel 24.

T	F	G	f
1	0	0	0
2	1	0	0
3	1	1	1
4	0	1	0
5	0	0	0
6	1	1	1
7	0	1	0
8	0	1	0
9	1	0	0
10	0	0	0
		Σ	2

Tabel 20.

T	D	F	f
1	1	0	0
2	1	1	1
3	1	1	1
4	1	0	0
5	0	0	0
6	0	1	0
7	1	0	0
8	0	0	0
9	0	1	0
10	1	0	0
		Σ	2

Tabel 21.

T	D	G	f
1	1	0	0
2	1	0	0
3	1	1	1
4	1	1	1
5	0	0	0
6	0	1	0
7	1	1	1
8	0	1	0
9	0	0	0
10	1	0	0
		Σ	3

Pada tabel-tabel untuk $k=2$ (dua unsur) di atas, $f=1$ menyatakan bahwa item-item dijual secara bersamaan, sedangkan $f=0$ menyatakan tidak ada item yang dijual secara bersamaan. Σ menyatakan jumlah frekuensi item set. Jumlah frekuensi itemset yang memenuhi syarat harus lebih besar atau sama dengan *minimum frequent item set* yang telah ditentukan sebelumnya, yakni $\Sigma \geq 3$. Dengan demikian, kandidat dua unsur yang memenuhi *minimum frequent item set* adalah sebagai berikut.

$$F_2 = \{\{A, B\}, \{A, F\}, \{B, D\}, \{B, F\}, \{B, G\}, \{D, G\}\}$$

Kombinasi dari itemset dalam F_2 dapat digabungkan menjadi 3-itemset. Itemset-itemset yang dapat digabungkan adalah

itemset-itemset yang memiliki kesamaan dalam k-1 item pertama. Misalnya {A,B} dan {A,F} memiliki itemset k-1 pertama yang sama, yaitu A, maka dapat digabungkan menjadi calon 3-itemset baru yaitu {A,B,F}. Dengan demikian, untuk k=3 (3 unsur), himpunan calon 3-item set yang terbentuk adalah :

$$F_3 = \{\{A, B, F\}, \{B, D, F\}, \{B, D, G\}, \{B, F, G\}\}$$

Tabel-tabel untuk k=3 (3unsur) dapat dilihat pada Tabel 25 sampai dengan Tabel 28 berikut ini.

Tabel 25

T	A	B	F	f
1	0	0	0	0
2	1	0	1	0
3	0	1	1	0
4	0	1	0	0
5	1	1	0	0
6	1	1	1	1
7	0	0	0	0
8	0	0	0	0
9	1	1	1	1
10	0	1	0	0
			Σ	2

Tabel 26

T	B	D	F	f
1	0	1	0	0
2	0	1	1	0
3	1	1	1	1
4	1	1	0	0
5	1	0	0	0
6	1	0	1	0
7	0	1	0	0
8	0	0	0	0
9	1	0	1	0
10	1	1	0	0
			Σ	1

Tabel 27.

T	B	D	G	f
1	0	1	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	1	1
4	1	1	1	1
5	1	0	0	0
6	1	0	1	0
7	0	1	1	0
8	0	0	1	0
9	1	0	0	0
10	1	1	0	0
			Σ	2

Tabel 28.

T	B	F	G	f
1	0	0	0	0
2	0	1	0	0
3	1	1	1	1
4	1	0	1	0
5	1	0	0	0
6	1	1	1	1
7	0	0	1	0
8	0	0	1	0
9	1	1	0	0
10	0	1	0	0
			Σ	2

Karena nilai semua $\Sigma < 3$ maka tidak ada kandidat F_3 yang memenuhi nilai minimum *frequentitemset*, dengan demikian $F_3 = \{\}$. Sehingga nilai F_4, F_5, F_6, F_7 juga merupakan himpunan kosong.

4) Rule yang digunakan adalah if x then y. Dalam hal ini, x adalah *antecedent* dan y adalah *consequent*. Berdasarkan rule tersebut, maka diperlukan 2 item yang salah satunya sebagai *antecedent* dan sisanya sebagai *consequent*. Dari langkah 3 didapat satu F_k , yaitu F_2 . F_1 tidak disertakan karena hanya terdiri dari 1 item saja. Untuk *antecedent* boleh lebih dari 1 unsur, sedangkan untuk *consequent* terdiri dari 1 unsur.

5) Tentukan (ss-s) sebagai *antecedent* dan s sebagai *consequent* dari F_k yang telah diperoleh berdasarkan rule pada langkah 4. Pada F_2 diperoleh himpunan:

$$F_2 = \{\{A, B\}, \{A, F\}, \{B, D\}, \{B, F\}, \{B, G\}, \{D, G\}\}$$

Maka dapat disusun rule sebagai berikut:

Untuk {A,B} :

Jika (ss-s)=A, jika s=B, maka rule nya : if buy A then buy B

Jika (ss-s)=B, jika s=A, maka rule nya : if buy B then buy A

Untuk {A,F} :

Jika (ss-s)=A, jika s=F, maka rule nya : if buy A then buy F

Jika (ss-s)=F, jika s=A, maka rule nya : if buy F then buy A

Untuk {B,D} :

Jika (ss-s)=B, jika s=D, maka rule nya : if buy B then buy D

Jika (ss-s)=D, jika s=B, maka rule nya : if buy D then buy B

Untuk {B,F} :

Jika (ss-s)=B, jika s=F, maka rule nya : if buy B then buy F

Jika (ss-s)=F, jika s=B, maka rule nya : if buy F then buy B

Untuk {B,G}

Jika (ss-s)=B, jika s=G, maka rule nya : if buy B then buy G

Jika (ss-s)=G, jika s=B, maka rule nya : if buy G then buy B

Untuk {D,G}

Jika (ss-s)=D, jika s=G, maka rule nya : if buy D then buy G

Jika (ss-s)=G, jika s=D, maka rule nya : if buy G then buy D

6) Dari langkah e, diperoleh 12 rule pada Tabel 29 :

Tabel 29. Daftar 12 Rule

if buy A then buy B
if buy B then buy A
if buy A then buy F
if buy F then buy A
if buy B then buy D
if buy D then buy B
if buy B then buy F
if buy F then buy B
if buy B then buy G
if buy G then buy B
if buy D then buy G
if buy G then buy D

7) Hitung *support* dan *confidence*

$$Support = \frac{\sum \text{item yang dibeli sekaligus}}{\sum \text{Seluruh transaksi}} \times 100\%$$

Untuk \sum item yang dibeli sekaligus pada if buy A then buy B, ada 3 transaksi. Sedangkan \sum Seluruh transaksi adalah 10 transaksi, sehingga diperoleh nilai *support*:

$$Support = \frac{3}{10} \times 100\% = 33,33\%$$

Untuk \sum item yang dibeli sekaligus pada if buy A then buy B, ada 3 transaksi. Sedangkan \sum transaksi yang membeli A adalah 4 transaksi, sehingga diperoleh nilai *confidence*:

$$Confidence = \frac{3}{4} \times 100\% = 75\%$$

Selanjutnya, hasil perhitungan *support* dan *confidence*, selengkapnya disajikan pada Tabel 30.

Tabel 30. Perhitungan Support, Confidence

If antecedent then consequent	Support	Confidence
If buy A then buy B	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/4) \times 100\% = 75\%$
If buy B then buy A	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$
If buy A then buy F	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/4) \times 100\% = 75\%$
If buy F then buy A	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/4) \times 100\% = 75\%$
If buy B then buy D	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$
If buy D then buy B	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$
If buy B then buy F	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$
If buy F then buy B	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/4) \times 100\% = 75\%$
If buy B then buy G	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$
If buy G then buy B	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/5) \times 100\% = 60\%$
If buy D then buy G	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/6) \times 100\% = 50\%$
If buy G then buy D	$(3/10) \times 100\% = 33,33\%$	$(3/5) \times 100\% = 60\%$

8) Kalikan nilai *Support* dan *Confidence* dari setiap kandidat, dengan syarat kandidat yang diambil adalah kandidat yang memiliki nilai $confidence \geq 70\%$. Dengan demikian diperoleh Tabel 31.

Tabel 31. Perkalian Support, Confidence

If antecedent then consequent	Supp.	Conf.	Supp. x Conf.
If buy A then buy B	33,33%	75%	0,249975
If buy A then buy F	33,33%	75%	0,249975
If buy F then buy A	33,33%	75%	0,249975
If buy F then buy B	33,33%	75%	0,249975

Dari Tabel 31 pilih nilai hasil perkalian antara *support* dan *confidence* yang paling besar. Hasil terbesar tersebut adalah *rule* yang digunakan pada saat menjual. Dari hasil Tabel 31 terlihat bahwa nilai hasil perkalian keempat *rule* bernilai sama, sehingga semua *rule* digunakan, yakni :

Jika membeli A maka akan membeli B (Support=33,33%, Confidence=75%)

Jika membeli A maka akan membeli F (Support=33,33%, Confidence=75%)

Jika membeli F maka akan membeli A (Support=33,33%, Confidence=75%)

Jika membeli F maka akan membeli B (Support=33,33%, Confidence=75%)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini dijelaskan secara berurutan mengenai hasil pencarian pola asosiasi barang dagangan dengan algoritma apriori menggunakan bantuan perangkat lunak WEKA. Uji coba dilakukan menggunakan 4627 record data, dengan 10 confidence yang berbeda, yakni 10%, 20%, 30%, 40%, 50%, 60%, 70%, 80%, 90%, dan 100%, dengan nilai support yang sama yakni 2%. Alasan uji coba ini, yang berbeda hanya nilai *confidence* karena pola asosiasi yang menarik ada pada kecenderungan pasangan itemset yang sering terjadi. Berikut ini adalah hasil uji coba ditunjukkan dalam Tabel 32 sampai dengan Tabel menggunakan bantuan perangkat lunak WEKA.

Tabel 32. Daftar Rule (Support 2%, Confidence 10%)

No.	Rule	conf:
1	BISCUITS⇒BREAD and CAKE	0.8
2	MILK-CREAM⇒BREAD and CAKE	0.8
3	FRUIT⇒BREAD and CAKE	0.78
4	BAKING NEEDS⇒BREAD and CAKE	0.78
5	FROZEN FOODS⇒BREAD and CAKE	0.78
6	VEGETABLES⇒BREAD and CAKE	0.78
7	VEGETABLES⇒FRUIT	0.75
8	FRUIT⇒ VEGETABLES	0.75
9	BREAD and CAKE⇒MILK-CREAM	0.7
10	BREAD and CAKE ⇒ FRUIT	0.7

Tabel 33. Daftar Rule (Support 2%, Confidence 20%)

No.	Rule	conf:
1	BISCUITS⇒BREAD and CAKE	0.8
2	MILK-CREAM⇒BREAD and CAKE	0.8
3	FRUIT⇒BREAD and CAKE	0.78
4	BAKING NEEDS⇒BREAD and CAKE	0.78
5	FROZEN FOODS⇒BREAD and CAKE	0.78
6	VEGETABLES⇒BREAD and CAKE	0.78
7	VEGETABLES⇒FRUIT	0.75
8	FRUIT⇒ VEGETABLES	0.75
9	BREAD and CAKE⇒MILK-CREAM	0.7
10	BREAD and CAKE ⇒ FRUIT	0.7

Tabel 34. Daftar Rule (Support 2%, Confidence 30%)

No.	Rule	conf:
1	BISCUITS⇒BREAD and CAKE	0.8
2	MILK-CREAM⇒BREAD and CAKE	0.8
3	FRUIT⇒BREAD and CAKE	0.78
4	BAKING NEEDS⇒BREAD and CAKE	0.78
5	FROZEN FOODS⇒BREAD and CAKE	0.78
6	VEGETABLES⇒BREAD and CAKE	0.78
7	VEGETABLES⇒FRUIT	0.75
8	FRUIT⇒ VEGETABLES	0.75
9	BREAD and CAKE⇒MILK-CREAM	0.7
10	BREAD and CAKE ⇒ FRUIT	0.7

Tabel 35. Daftar Rule (Support 2%, Confidence 40%)

No.	Rule	conf:
1	BISCUITS⇒BREAD and CAKE	0.8
2	MILK-CREAM⇒BREAD and CAKE	0.8
3	FRUIT⇒BREAD and CAKE	0.78
4	BAKING NEEDS⇒BREAD and CAKE	0.78
5	FROZEN FOODS⇒BREAD and CAKE	0.78
6	VEGETABLES⇒BREAD and CAKE	0.78
7	VEGETABLES⇒FRUIT	0.75
8	FRUIT⇒ VEGETABLES	0.75
9	BREAD and CAKE⇒MILK-CREAM	0.7
10	BREAD and CAKE ⇒ FRUIT	0.7

Tabel 36. Daftar Rule (Support 2%, Confidence 50%)

No.	Rule	conf:
1	BISCUITS⇒BREAD and CAKE	0.8
2	MILK-CREAM⇒BREAD and CAKE	0.8
3	FRUIT⇒BREAD and CAKE	0.78
4	BAKING NEEDS⇒BREAD and CAKE	0.78
5	FROZEN FOODS⇒BREAD and CAKE	0.78
6	VEGETABLES⇒BREAD and CAKE	0.78
7	VEGETABLES⇒FRUIT	0.75
8	FRUIT⇒ VEGETABLES	0.75
9	BREAD and CAKE⇒MILK-CREAM	0.7
10	BREAD and CAKE ⇒ FRUIT	0.7

Tabel 37. Daftar Rule (Support 2%, Confidence 60%)

No.	Rule	conf:
1	BISCUITS⇒BREAD and CAKE	0.8
2	MILK-CREAM⇒BREAD and CAKE	0.8
3	FRUIT⇒BREAD and CAKE	0.78
4	BAKING NEEDS⇒BREAD and CAKE	0.78
5	FROZEN FOODS⇒BREAD and CAKE	0.78
6	VEGETABLES⇒BREAD and CAKE	0.78
7	VEGETABLES⇒FRUIT	0.75

8	FRUIT⇒ VEGETABLES	0.75
9	BREAD and CAKE⇒MILK-CREAM	0.7
10	BREAD and CAKE ⇒ FRUIT	0.7

Tabel 38. Daftar Rule (Support 2%, Confidence 70%)

No.	Rule	conf:
1	BISCUITS⇒BREAD and CAKE	0.8
2	MILK-CREAM⇒BREAD and CAKE	0.8
3	FRUIT⇒BREAD and CAKE	0.78
4	BAKING NEEDS⇒BREAD and CAKE	0.78
5	FROZEN FOODS⇒BREAD and CAKE	0.78
6	VEGETABLES⇒BREAD and CAKE	0.78
7	JUICE-SAT-CORD-MS⇒BREAD and CAKE	0.76
8	VEGETABLES⇒ FRUIT	0.75
9	FRUIT ⇒ VEGETABLES	0.75
10	BREAD and CAKE ⇒MILK-CREAM	0.7

Tabel 39. Daftar Rule (support 2%, confidence 80%)

No.	Rule	conf:
1	BISCUITS, VEGETABLES ⇒BREAD and CAKE	0.84
2	TOTAL=HIGH ⇒BREAD and CAKE	0.84
3	BISCUITS, MILK-CREAM ⇒BREAD and CAKE	0.84
4	BISCUITS, FRUIT⇒BREAD and CAKE	0.84
5	BISCUITS, FROZEN FOODS⇒BREAD and CAKE	0.83
6	FROZEN FOODS, FRUIT⇒BREAD and CAKE	0.83
7	FROZEN FOODS, MILK-CREAM ⇒ BREAD and CAKE	0.83
8	BAKING NEEDS, MILK-CREAM⇒BREAD and CAKE	0.83
9	MILK-CREAM , FRUIT⇒BREAD and CAKE	0.83
10	BAKING NEEDS, BISCUITS ⇒ BREAD and CAKE	0.83

Tabel 40. Daftar Rule (support 2%, confidence 90%)

No.	Rule	conf:
1	BISCUITS, FROZEN FOODS, FRUIT, TOTAL=HIGH ⇒BREAD and CAKE	0.92
2	BAKING NEEDS, BISCUITS, FRUIT, TOTAL=HIGH ⇒BREAD and CAKE	0.92
3	BAKING NEEDS, FROZEN FOODS, FRUIT, TOTAL=HIGH ⇒BREAD and CAKE	0.92
4	BISCUITS, FRUIT, VEGETABLES, TOTAL=HIGH⇒BREAD and CAKE	0.92

5	PARTY SNACK FOODS, VEGETABLES, TOTAL=HIGH⇒BREAD and CAKE	0.91
6	BISCUITS, FROZEN FOODS, VEGETABLES, TOTAL=HIGH⇒BREAD and CAKE	0.91
7	BAKING NEEDS, BISCUITS, VEGETABLES, TOTAL=HIGH ⇒ BREAD and CAKE	0.91
8	BISCUITS, FRUIT, TOTAL=HIGH⇒BREAD and CAKE	0.91
9	FROZEN FOODS, FRUIT, VEGETABLES, TOTAL=HIGH⇒BREAD and CAKE	0.91
10	FROZEN FOODS, FRUIT, TOTAL=HIGH⇒ BREAD and CAKE	0.91

Sedangkan daftar rule tidak ditemukan jika menggunakan support 2%, confidence 100%.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan berupa keluaran dari aplikasi Weka, maka dapat diambil kesimpulan bahwa algoritma apriori dapat digunakan untuk mencari rule asosiasi dalam konteks association rule mining, dan menghasilkan keluaran yang sama untuk *confidence* 10% sampai dengan 90% yakni ditemukannya 10 rule. Akan tetapi untuk *confidence* = 100 %, tidak ditemukan rule.

Saran dari penelitian ini adalah menggunakan algoritma asosiasi yang lain seperti algoritma fp-growth, dan kombinasi nilai support dan *confidence* yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Hans, J., & Kamber, M., (2006). Data mining: concepts and techniques, 2nd ed. Burlington: Morgan Kaufmann.
- Kusrini & Luthfi. (2009). Algoritma data mining. Yogyakarta: Andi.
- Larose, D.T., (2005). Discovering knowledge in data: an introduction to data mining. New Jersey: John Wiley

& Sons.

Witten, I.H., Frank, E., Hall, M.A., (2011).

Data mining: practical machine learning tools and techniques third edition. Burlington: Morgan Kaufmann.

Wu, X., & Kumar, V., (2009). The top ten algorithms in data mining. Boca Raton: CRC Press.