



J-TIFA

(Jurnal Teknologi Informatika)

| Teknologi Informasi | Jaringan Komputer | Data Mining |



Penerapan Metode *Association Rule* Untuk Strategi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori

Ragil Andika Johan^a, Rispani Himilda^b, Nadya Auliza^c

^{abc}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Samudra, Aceh, Indonesia

email: ^aragilandika7@gmail.com ^brispanihimilda25@gmail.com ^cnadyaauliza12@gmail.com

Abstrak

Persaingan dalam bisnis khususnya dalam bisnis perdagangan semakin banyak. Agar dapat meningkatkan penjualan produk yang dijual, para pelaku harus mempunyai strategi. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan memanfaatkan data transaksi penjualan. Data penjualan tersebut dapat diolah hingga didapatkan informasi yang berguna bagi peningkatan penjualan. Teknologi yang dapat digunakan dalam hal ini adalah *data mining*. *Data mining* adalah kegiatan pengolahan data untuk menemukan hubungan dalam suatu data yang berjumlah besar. Suatu metode yang dapat digunakan dalam *data mining* adalah *association rule mining*. *Association rule mining* adalah salah satu metode *data mining* yang dapat mengidentifikasi hubungan kesamaan antar item. Algoritma yang paling sering dipakai dalam metode ini salah satunya ialah algoritma apriori. Algoritma apriori digunakan untuk mencari kandidat aturan asosiasi. Aturan kombinasi produk berhasil ditemukan dengan penerapan metode *association rules* menggunakan algoritma apriori dan telah diuji menggunakan tools tanagra. Semua rule yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki nilai lift ratio lebih dari 1 sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam membuat strategi penjualan.

Kata Kunci : *Penjualan, Data Mining, Association Rule, Algoritma Apriori*

Abstract

Competition in business, especially in the trading business more and more. In order to increase sales of the products, businessman must have a strategy. A things we can do is to use sales transaction data. The sales data can be processed so we will get information of increasing sales. The technology that can be used in this case is *data mining*. *Data mining*, often also called knowledge discovery in database (KDD), is a data processing activity to find relationships in a large amount of data. A method that can be used in *data mining* is *association rule mining*. *Association rule mining* is one method of *data mining* that can identify the similarity relationships between items. One of the most frequently used algorithms in this method is the *apriori* algorithm. *Apriori* algorithm is used to find candidate association rules. The product combination rules have been found by applying the *association rules* method using *apriori* algorithm and have been tested using tanagra tools. All rules produced in this study have a lift ratio value of more than 1 so it can be used as a reference in making sales strategies.. © 2019 J-Tifa. All rights reserved

Keywords: *Sale, Rule Mining, Association Rule, Apriori Algorithm*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi telah berkontribusi pada pesatnya pertumbuhan jumlah data yang dikumpulkan dan disimpan dalam basis data berukuran besar (gunung data). Jika dibiarkan begitu saja tanpa pengelolaan lebih lanjut, maka data-data tersebut hanya akan menjadi tumpukan arsip. Dibutuhkan sebuah metode yang dapat merubah kumpulan data tersebut menjadi informasi atau pengetahuan yang berguna, salah satu contohnya dalam membuat strategi bisnis. Persaingan dalam bisnis khususnya dalam bisnis perdagangan semakin banyak. Agar dapat meningkatkan penjualan produk yang dijual, para pelaku harus mempunyai strategi. Salah satu cara yang bisa dilakukan adalah dengan memanfaatkan data transaksi penjualan. Data penjualan tersebut dapat diolah hingga didapatkan informasi yang berguna bagi peningkatan penjualan. Dengan cepatnya perkembangan teknologi, semakin berkembang pula kemampuan dalam mengumpulkan dan mengolah data. Teknologi yang dapat digunakan dalam hal ini adalah *data mining*.

Data mining adalah kegiatan pengolahan data untuk menemukan hubungan dalam suatu data yang berjumlah besar. Suatu metode yang dapat digunakan dalam *data mining* adalah *association rule mining*. *Association rule mining* adalah salah satu metode *data mining* yang dapat mengidentifikasi hubungan kesamaan antar item (“*Data mining Student Notes, QUB*,” n.d.; Han, Kamber, & Pei, 2012). Salah satu algoritma yang paling sering dipakai dalam metode ini adalah algoritma apriori. Algoritma apriori digunakan untuk mencari kandidat aturan asosiasi. Kelebihan dari penggunaan algoritma apriori pada metode *association rule* adalah lebih sederhana dan dapat menangani data dalam jumlah besar.

2. Data Mining

Data mining, sering juga disebut *knowledge discovery in database (KDD)*, adalah kegiatan pengolahan data untuk menemukan hubungan dalam suatu data yang berjumlah besar. Sehingga Keluaran yang diharapkan dari *data mining* bisa dipakai untuk memperbaiki pengambilan keputusan dimasa depan (Budi Santosa, 2007). Jadi *data mining* merupakan

suatu teknik yang berfungsi untuk membantu mendapatkan informasi yang berguna serta menambah pengetahuan bagi pengguna.

Dalam *data mining* ada beberapa proses yang umumnya dilakukan oleh *data mining*, proses *data mining* tersebut dijelaskan sebagai berikut (Larose, 2005).

1. Deskripsi

Dalam proses dekripsi yang bertujuan untuk menemukan suatu pola yang sering kali muncul secara berulang dalam sebuah data dan mengubah pola tersebut menjadi suatu kriteria yang dengan mudah diengerti oleh para pengguna yang ahli dalam domain aplikasinya., sehingga tugas deskriptif pada data mining yang selalu digunakan pada saat teknik postprocessing untuk validasi dan akan menjelaskan hasil dari teknik postprocessing data mining. Postprocessing ini yang akan menentukan atau memastikan hanya data yang valid yang dapat digunakan.

2. Prediksi

Dalam proses prediksi bertujuan melakukan perkiraan atau peramalan dengan menggunakan nilai dan bukti temuan pada data sekarang untuk memperkirakan hasil dan suatu hal yang terjadi pada masa yang akan mendatang.

3. Estimasi

Dalam proses estimasi hampir sama hal nya dengan proses prediksi akan tetapi estimasi menggunakan data sampel yaitu nilai dari variable sudah ditentukan sebagai nilai prediksi.

4. Klasifikasi

Dalam proses klarifikasi bertujuan mendeskripsikan dan membagi data kedalam kelas-kelas yang berbeda, dengan melakukan pemeriksaan objek dan karakteristik, yang selanjutnya objek tersebut akan dimasukan pada kelas-kelas nya.

5. Clustering

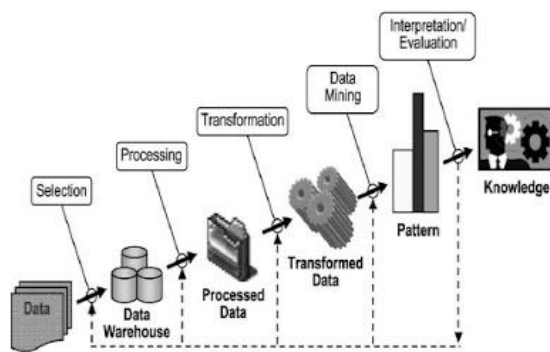
Dalam proses clustering data dibagi dalam kelompok tanpa berdasarkan kelasnya, dalam proses cluster bertujuan untuk mencari kemiripan antar kumpulan record pada suatu cluster, sehingga menghasilkan kumpulan objek yang sama satu dengan yang lain

dalam bentuk kelompok. Semakin banyak objek yang memiliki kemiripan satu sama lain di suatu cluster dan menemukan perbedaan yang besar pada cluster maka kualitas proses analisis cluster semakin baik.

6. Asosiasi

Dalam proses asosiasi bertujuan untuk mengukur dan menemukan suatu data atau item yang memiliki keterkaitan antar item.

Selain proses *data mining* ada juga tahapan yang dilakukan oleh *data mining*, tahapan proses *data mining* tersebut dimulai dari seleksi data, selanjutnya pembersihan data, transformasi, *data mining*, serta interpretasi yang akan menghasilkan keluaran berupa pengetahuan yang baru sehingga dapat memberikan manfaat dan kontribusi yang sangat baik yang mudah dimengerti dan digunakan.



Gambar 1. Tahapan *data mining*

3. Association Rule (Analisis Asosiasi)

Association rule dapat diartikan sebagai suatu sistem pada *data mining* yang berguna dalam menentukan aturan asosiatif pada beberapa gabungan item yang didapatkan secara bersamaan. Analisis asosiasi ini disebut juga sebagai dasar pada sistem *data mining* lainnya. Tugas dari *association* yaitu berguna dalam mencari aturan yang tidak mampu mencakup dalam perhitungan antar dua atau lebih hubungan pada atribut. Contoh dari *association rule* dapat digambarkan dalam bentuk : jika “kejadian sebelumnya” (kemudian) “konsekuensinya”.

Perhitungannya juga diikuti dengan perhitungan pada aturan support serta confidence. Contoh aturan asosiatif dapat digambarkan misalnya pada suatu toserba diketahui seseorang membeli keju dan tepung dalam waktu bersamaan. Maka dengan demikian pemilik toko dapat mengatur penempatan barangnya serta memungkinkan si pemilik toko untuk mengadakan penjualan dengan menggunakan kupon diskon dan mengkombinasikan barang tertentu.

Disini kita dapat melihat Berguna atau tidaknya penggunaan aturan asosiatif ini dengan melihat adanya dua parameter yaitu antara support dan confidence. Support disini yaitu sebagai “nilai penunjang” dalam presentase gabungan dari beberapa item suatu produk pada database. Sedangkan confidence yaitu “nilai kepastian” adalah nilai yang berguna untuk menentukan adanya kesinambungan antar item dalam suatu aturan asosiasi. Dalam aturan asosiasi biasanya dinyatakan dalam bentuk (Kusrini, Luthfi, 2009):

$$\{A, B\} \Rightarrow \{C\} \text{ (support = 10\%, confidence = 50\%)}$$

1) Support

Pada *association rule support* adalah presentasi gabungan item pada database, jika di dalamnya terdapat item A dan B maka *support* yaitu proporsi dari transaksi dalam database yang mengandung A dan B. Berikut adalah Rumus untuk mencari nilai *support* dari dua item (Kusrini, Luthfi, 2009; Kusumo, Bijaksana, & Darmantoro, 2016)

$$\text{Support (A, B)} = P(A \cap B) \dots\dots\dots(1)$$

$$\text{Support (A, B)} = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi}} \dots\dots(2)$$

2) Confidence

Pada *association rule*, *Confidence* adalah takaran ketepatan pada presentasi transaksi dalam database yang mengandung A dan juga B. Serta dengan menggunakan confidence dalam *association rule* kita dapat mengukur kuatnya hubungan antar-item. Berikut adalah Rumus dalam mencari nilai *confidence* pada dua item yaitu (Kusrini, Luthfi, 2009; Kusumo et al., 2016).

$$Confidence = P(B | A) \dots\dots\dots(3)$$

$$Confidence = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi mengandung A}} \dots\dots\dots(4)$$

3) Lift Ratio

Lift ratio adalah suatu cara yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar ketahanan pada aturan assosiasi yang sudah terbentuk sebelumnya. Nilai dari pada lift ratio memiliki kegunaan sebagai penentuan valid atau tidak validnya suatu aturan assosiasi. Dalam perhitungan lift ratio kita dapat menggunakan rumus berikut ini:

$$Lift\ ratio = \frac{Confidence\ (A,B)}{Benchmark\ Confidence\ (A,B)} \dots\dots\dots(5)$$

Berikut adalah rumus untuk mencari nilai benchmark confidence sebagai berikut :

$$Benchmark\ Confidence = \frac{Nc}{N} \dots\dots\dots(6)$$

4. Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah salah satu algoritma yang sering digunakan dalam *data mining*. Algoritma apriori digunakan agar komputer dapat mempelajari aturan asosiasi, algoritma ini biasanya digunakan pada data transaksi (market basket) untuk menemukan pola hubungan pada item-item didalam database. Pendekatan yang dilakukan oleh algoritma apriori berusaha untuk secara efisien menemukan jumlah itemset frekuensi. Algoritma ini menjadi pelopor dalam algoritma analisis asosiasi untuk menemukan kandidat itemset frekuensi dan pembangkitan aturan asosiasi yang dapat dibentuk. Algoritma apriori menggunakan prinsip: ‘jika sebuah itemset itu frekuensi, semua subset bagian) dari itemset tersebut pasti juga frekuensi’. (Prasetyo, 2012).

5. Data Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan mengumpulkan *dataset* analisis keranjang pasar.

Dalam *dataset* ini mendefinisikan transaksi penjualan pada sebuah minimarket. Selanjutnya dilakukan analisa terhadap *dataset* penjualan dengan salah satu tujuan adalah untuk menemukan pola kombinasi penjualan dan hubungan antar *item* didalam transaksi. Berikut ini beberapa sampel data yang digunakan untuk analisis dan juga untuk pengujian.

Tabel 1 Contoh Sample Data

No	Telur	Mie instan	Gula	Garam	Susu	...
1	1	1	0	0	1	...
2	0	1	0	0	1	...
3	1	1	0	0	1	...
4	0	0	1	1	0	...
5	0	1	0	0	1	...
6	1	0	0	1	1	...
7	1	1	0	0	0	...
8	0	0	0	0	0	...
9	0	0	0	0	1	...
10	0	0	0	0	0	...
11	0	0	0	0	0	...
12	1	0	1	1	0	...
13	1	0	0	0	1	...
14	0	1	0	0	0	...
15	1	1	0	0	0	...
16	0	0	1	1	0	...
17	1	0	0	0	0	...
18	0	1	0	0	0	...
19	0	0	0	0	1	...
20	1	0	0	0	1	...
21	0	0	0	1	0	...
22	0	1	0	0	0	...
23	1	1	1	1	0	...
24	0	0	0	1	0	...
25	0	0	0	1	0	...
...

6. Analisis Data

6.1. Pembentukan Itemset

Proses pembentukan C1 atau disebut dengan 1 itemset dengan jumlah minimum *support* = 20%. Dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A}}{\text{Jumlah Transaksi}} \times 100\%$$

Tabel 2 Support dari tiap item

No	Itemset	Support
1.	Telur	51,7%
2.	Mie instan	44,8%
3.	Sabun	41,4%
4.	Shampoo	37,9%
5.	Susu	37,9%
6.	Minyak	34,5%
7.	Garam	31%
8.	Kopi	27,6%
9.	Air mineral	17,2%
10.	Gula	13,8%

Minimal *support* yang ditentukan adalah 20%, jadi itemset yang tidak memenuhi minimal *support* akan dihilangkan, seperti tabel dibawah ini:

Tabel 3 Item dengan minimal support 20%

No	Itemset	Support
1.	Telur	51,7%
2.	Mie instan	44,8%
3.	Sabun	41,4%
4.	Shampoo	37,9%
5.	Susu	37,9%
6.	Minyak	34,5%
7.	Garam	31%
8.	Kopi	27,6%

6.2. Kombinasi Dua Itemset

Proses pembentukan C2 atau disebut dengan 2 item set dengan jumlah minimum *support* = 20%. Dapat diselesaikan dengan rumus berikut:

$$\text{Support(A,B)} = P(A \cap B)$$

$$\text{Support (A,B)} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Jumlah Transaksi}} \times 100\%$$

Tabel 4 Dua Itemset dengan minimal support 20%

No	Itemset	Support
1.	Mie instan, telur	34,5%
2.	Shampoo, Sabun	27,6%
3.	Kopi, Susu	24,1%

6.3. Kombinasi Tiga Itemset

Proses pembentukan C3 atau disebut dengan 3 item set dengan jumlah minimum *support* = 20%. Dapat diselesaikan dengan rumus berikut:

$$\text{Support(A,B,C)} = P(A \cap B \cap C)$$

$$\text{Support (A,B,C)} = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A, B dan C}}{\text{Jumlah Transaksi}} \times 100\%$$

Tabel 5 Kombinasi Tiga Itemset

No	Itemset	Support
1.	Air mineral, Mie instan, Telur	10,3%
2.	Kopi, Susu, Sabun	10,3%
3.	Kopi, Susu, Telur	10,3%
4.	Garam, Shampoo, Sabun	10,3%
5.	Shampoo, Susu, Sabun	10,3%
6.	Susu, Sabun, Telur	10,3%
7.	Susu, Mie instan, Telur	10,3%
8.	Sabun, Mie instan, Telur	10,3%

Dari hasil perhitungan *support* 3 itemset dapat dilihat bahwa tidak ada hasil yang memenuhi

minimum **support=20%** seperti yang telah ditentukan, maka pencarian nilai *support* dihentikan dan 2 kombinasi yang memenuhi untuk pembentukan asosiasi

7. Penerapan Metode Association Rule untuk strategi penjualan menggunakan Algoritma Apriori

7.1. Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi didapat, selanjutnya dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$.

Minimal *confidence* = 60%

Nilai *Confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ dapat diperoleh dengan rumus berikut:

$$Confidence = P(A|B) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi mengandung A}} \times 100\%$$

Dari kombinasi 2 itemset yang telah ditemukan, besarnya nilai *support* dan *confidence* dari calon aturan asosiasi dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 6 Aturan asosiasi final

No	Aturan	Support	Confidence
1.	Jika membeli mie instan, maka akan membeli telur	33,33%	76,92%
2.	Jika membeli telur, maka akan membeli mie instan	33,33%	66,66%
3.	Jika membeli shampoo, maka akan membeli sabun	26,66%	72,72%
4.	Jika membeli sabun maka akan membeli shampoo	26,66%	66,66%
5.	Jika membeli kopi, maka akan membeli susu	23,33%	87,50%
6.	Jika membeli susu, maka akan membeli kopi	23,33%	63,63%

7.2. Analisis Hasil Lift Ratio terhadap Hasil Rule

Berdasarkan tabel 7 berikut *lift ratio* untuk semua *rule* yang berhasil dibentuk memiliki nilai lebih besar dari 1 (*lift ratio* >1). Hal ini menunjukkan bahwa semua *rule* tersebut bersifat kuat dan valid.

Tabel 7 Lift ratio tiap rule

No	Aturan	Support	Confidence	Lift Ratio
1.	Jika membeli mie instan, maka akan membeli telur	33,33%	76,92%	1,53 %
2.	Jika membeli telur, maka akan membeli mie instan	33,33%	66,66%	1,53 %
3.	Jika membeli shampoo, maka akan membeli sabun	26,66%	72,72%	1,81 %
4.	Jika membeli sabun maka akan membeli shampoo	26,66%	66,66%	1,81 %
5.	Jika membeli kopi, maka akan membeli susu	23,33%	87,50%	2,38 %
6.	Jika membeli susu, maka akan membeli kopi	23,33%	63,63%	2,38 %

8. Kempulan dan Saran

8.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut :

1. Metode *association rule mining* dengan menggunakan algoritma apriori dapat diterapkan untuk membuat strategi penjualan. Semua *rule* yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki nilai *lift ratio* lebih dari 1 sehingga dapat digunakan sebagai acuan dalam membuat strategi penjualan.
2. *Association rule* dapat diterapkan untuk menemukan produk yang paling sering dibeli

untuk membantu membuat strategi penjualan yang tepat agar dapat memaksimalkan penjualan.

3. *Association rule* dapat diterapkan untuk menemukan produk yang paling dibeli secara bersamaan dan dapat dimanfaatkan untuk membantu dalam mengatur penempatan produk atau layout pada minimarket dengan tujuan agar pengunjung merasa nyaman dan tidak merasa kesulitan untuk mendapatkan produk yang mereka beli secara bersamaan.
4. Aturan kombinasi produk berhasil ditemukan dengan menggunakan *association rules* dan telah diuji menggunakan tools *tanagra*.

<http://www.tektrika.org/index.php/tektrika/article/download/10/2>

Santosa, B. (2007). Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis. Yogyakarta: Graha Ilmu Bisnis

Data mining Student Notes, QUB. (n.d.). Retrieved from http://www.pcc.qub.ac.uk/tec/courses/datamining/stu_notes/dm_book_1.html

8.2. Saran

1. Disarankan penelitian berikutnya dapat dikembangkan dengan menambah volume data serta menetapkan level *support* dan *confidence* yang bervariasi sehingga diperoleh lebih banyak variasi asosiasi antar data.
2. Perlu dilakukan perbandingan dengan algoritma lainnya, untuk menguji dan mendapat kesimpulan bahwa algoritma *apriori* berkinerja baik.

Referensi

- Budi Santosa. (2007). *Data mining*, Teknik Pemanfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis. Yogyakarta. Penerbit Graha Ilmu.10.
- Larose, Daniel T. (2005). *Discovering knowledge in data : an introduction to data mining*. John willey & sons, inc.
- Prasetyo, E. (2012). *Data mining* konsep dan aplikasi menggunakan MATLAB. Yogyakarta: ANDI.
- Eko Wahyu Tyas D (2008). Penerapan Metode *Association rules* Menggunakan Algoritma *Apriori* Untuk Analisa Pola Data Hasil Tangkapan Ikan.
- Kusrini, Luthfi, E. T. (2009). Algoritma *Data mining*. Andi Yogyakarta.
- Kusumo, D., Bijaksana, M., & Darmantoro, D. (2016). *Data mining* Dengan Algoritma *Apriori* Pada RDBMS Oracle. Jurnal Penelitian Dan, 1–5. Retrieved from