

**PENCARIAN POLA PENJUALAN MINUMAN KEMASAN  
MENGUNAKAN ALGORITMA APRIORI  
(STUDI KASUS: TOKO RENJI SEMARANG)**

*Fitri Andriyani<sup>1</sup>, Arief Jananto<sup>2</sup>*

<sup>1,2</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Stikubank  
e-mail: <sup>1</sup>fitriandriyani96@gmail.com, <sup>2</sup>ajananto09@edu.unisbank.ac.id

**Abstrak**

*Toko Renji merupakan toko yang menjual produk minuman kemasan yang ada di Kota Semarang beralamat di Jalan Puspanjolo Selatan RT 7 RW 3, Bojong Salaman, Kota Semarang. Toko ini menjual berbagai macam merek produk minuman kemasan. Namun pemilik toko masih sering mengalami kesulitan dalam mengolah data transaksi penjualan dan mengalami kesulitan dalam mengolah ketersediaan barang, oleh karena itu penjualan tidak maksimal. Maka dari itu pihak Toko Renji membutuhkan informasi pola kombinasi produk minuman kemasan agar dapat memenuhi persediaan produk minuman yang saling berkaitan. Dengan adanya implementasi data mining menggunakan Algoritma Apriori pada Toko Renji dapat membantu pemilik toko dalam mengetahui pola kombinasi produk minuman yang saling berhubungan. Menganalisa transaksi penjualan tersebut dapat menggunakan teknik asosiasi tujuannya agar bisa melihat pola hubungan antar barang yang dibeli konsumen secara bersamaan. Proses ini menggunakan Software Rstudio dengan nilai minimum support 0,01 (1%) dan nilai confidence 0,5 (50%) aturan yang diperoleh dari nilai support dan confidence yaitu 14 aturan asosiasi. Aturan asosiasi tersebut menghasilkan nilai confidence tertinggi 100% pada pembelian Kopi Cup dan Vit 1500ml maka akan membeli Le Minerale 600ml secara bersamaan. Penerapan Algoritma Apriori pada data mining dengan aturan asosiasi dapat menemukan pola kombinasi itemset dari hasil penjualan produk minuman di Toko Renji, sehingga diperoleh informasi yang bermanfaat dalam meningkatkan penjualan dan dapat mengolah persediaan stok produk minuman dengan baik. Kedepannya dapat mengkombinasikan dengan algoritma lain untuk melihat perbandingan analisisnya dan dikembangkan lebih luas lagi dalam bentuk aplikasi agar dapat dengan mudah mengaksesnya.*

**Kata Kunci:** *Transaksi Penjualan, Data Mining, Algoritma Apriori*

**Abstract**

*Renji Shop is a shop that sells packaged beverage products in the city of Semarang located at Puspanjolo South of RT 7 RW 3, Bojong Salaman, Semarang City. This store sells a variety of brands of bottled beverage products. But shop owners still often experience difficulties in processing sales transaction data and have difficulty in processing the availability of goods, therefore sales are not optimal. Therefore the Renji Shop requires information on the combination pattern of packaged beverage products in order to meet the supply of interconnected beverage products. With the implementation of data mining using the Apriori Algorithm in Renji Stores can help shop owners find out patterns of combinations of beverage products that are interconnected. Analyzing the sales transaction can use the association technique in order to be able to see the pattern of relationships between goods purchased by consumers simultaneously. This process uses Rstudio Software with a minimum support value of 0.01 (1%) and a confidence value of 0.5 (50%) rules obtained from the support and confidence value of 14 association rules. The association rules produce 100% highest confidence value on the purchase of 1500ml Coffee Cup and Vit, so you will buy 600ml Le Minerale simultaneously. The application of Apriori Algorithm to data mining with association rules can find patterns of itemset combinations from the sale of beverage products at Renji Stores, so that useful information is obtained in increasing sales and being able to process inventory stocks of beverage products well. In the future, it can combine with other algorithms to see the comparison of the analysis and be developed more broadly in the form of applications so that they can easily access them.*

**Keywords:** *Sales Transactions, Data Mining, Apriori Algorithms*

## 1. PENDAHULUAN

Saat ini masyarakat Indonesia banyak mengkonsumsi minuman kemasan dengan berbagai merek yang telah diedarkan. Minuman kemasan tersebut tidak hanya air mineral dalam berbagai merek saja tetapi banyak jenis minuman yaitu soda, teh, kopi, jus, susu dan masih banyak lagi varian minuman kemasan dalam berbagai merek agar konsumen dapat memilih minuman yang mereka inginkan dan dapat dibawa kemana-mana. Minuman tersebut dijual dengan harga yang terjangkau.

Dalam persaingan bisnis jual beli produk minuman kemasan tidak sedikit usaha menengah ke atas untuk memanfaatkan peluang tersebut. Salah satunya yaitu toko yang menjual berbagai minuman kemasan ini adalah Toko Renji. Toko tersebut menjual banyak produk minuman kemasan.

Hal ini dapat mendorong penjual di toko tersebut untuk menemukan suatu strategi penjualan yang dapat meningkatkan keuntungan dari produk yang dijual. Strateginya yaitu dengan memanfaatkan data penjualan produk dari minuman kemasan yang dijual oleh toko. Dalam aktivitas penjualan produk setiap harinya, data transaksi penjualan tersebut selalu meningkat jumlahnya dan tidak hanya menjadi arsip bagi toko saja, data transaksi penjualan produk minuman kemasan tersebut juga dimanfaatkan sebagai sumber informasi yang bermanfaat untuk meningkatkan penjualan. Permintaan produk minuman kemasan setiap hari meningkat penjualannya, faktor inilah yang menjadikannya sebagai dasar pengolahan data mining di Toko Renji.

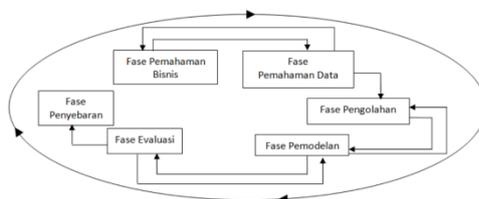
Data mining dalam penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan solusi untuk para pengambil keputusan di dalam strategi penjualan untuk mengembangkan bisnisnya. Salah satu metode yang terdapat dalam data mining yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan algoritma apriori sebagai acuan untuk pengolahan data pada Toko Renji.

Algoritma apriori merupakan algoritma yang tepat untuk pengolahan data penjualan. Pengolahan data menggunakan algoritma apriori untuk menemukan aturan asosiasi suatu kombinasi item. Dengan algoritma apriori tersebut akan mendapatkan hasil berupa pola kombinasi item dan rules sebagai ilmu pengetahuan dan informasi penting dari data transaksi penjualan [1].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1. Tahapan Penelitian Cross-Industry Standard Process For Data Mining (CRISP-DM)

[5] Dalam CRISP-DM, sebuah proyek data mining memiliki siklus hidup yang terbagi dalam enam fase. Siklus ini dapat digambarkan dalam Gambar1 berikut ini :



Gambar 1. Proses Data Mining menurut CRISP-DM

#### a. Fase Pemahaman Bisnis

Tujuan Toko Renji adalah menyediakan berbagai minuman kemasan. Kebutuhan dari Toko Renji adalah untuk menemukan pola pembelian produk yang sering dibeli secara bersamaan. Hasil yang ingin dicapai dalam analisa data mining ini adalah keterkaitan penjualan produk yang sering dibeli secara bersamaan agar pemilik toko dapat menyediakan stok yang ideal.

#### b. Fase Pemahaman Data

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer yang didapat langsung dari pemilik Toko Renji pada bulan Januari sampai Maret tahun 2020. Data tersebut berisi tabel penjualan yang terdiri dari 5 variable yaitu id\_transaksi, tgl\_transaksi, nama\_produk, penjualan, dan harga\_jual.

Berikut ini adalah gambar data transaksi Toko Renji.

#### c. Fase Pengolahan Data

Dari semua data transaksi pada 3 bulan yaitu pada bulan Januari sampai bulan Maret pada tahun 2020 dan tidak semua data ada yang diolah. Pada fase ini dilakukan cleaning data atau menghilangkan data yang tidak dibutuhkan. Cleaning digunakan untuk mengambil variable yang dibutuhkan untuk dilakukan analisa karena tidak semua variable yang ada dalam data penjualan digunakan oleh peneliti. Proses analisa ini menggunakan 2 variable yaitu id\_transaksi dan nama\_produk agar dengan mudah untuk mengolah data transaksi.

#### d. Fase Permodelan

Teknik permodelan *flowchart* digunakan untuk menjelaskan alur proses analisa data dan menjelaskan alur dari algoritma apriori. Flowchart adalah suatu urutan dari proses kegiatan yang digambarkan dalam bentuk symbol. Melalui flowchart kita bisa melihat langkah-langkah proses secara mendetail, lengkap dengan aktivitas yang terjadi.

#### e. Fase Evaluasi

Pada tahap ini fase evaluasi digunakan untuk mendapatkan kualitas dan efektifitas sebelum disebar. Apakah model sudah dapat memenuhi tujuan yang diinginkan oleh pemilik Toko Renji.

#### f. Fase Penyebaran

Fase penyebaran yaitu hasil dari penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi oleh pemilik toko dalam menentukan strategi pemasaran pada penjualan minuman kemasan pada Toko Renji. Tujuannya untuk meningkatkan penjualan produk minuman kemasan yang dijual.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Dasar Teori

##### a. Data Mining

Data mining merupakan proses analisa data untuk menemukan suatu pola dari kumpulan data tersebut. Data mining mampu menganalisa data yang besar menjadi informasi berupa pola yang mempunyai arti bagi pendukung keputusan [3].

##### b. Assosiation Rules

Association rules mining adalah suatu prosedur untuk mencari hubungan antar item dalam suatu dataset yang ditentukan [4]. [5] Metodologi dasar analisis asosiasi adalah sebagai berikut:

##### 1) Analisa pola frekuensi tinggi

Tahap ini menggunakan Algoritma Apriori dengan mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database.

##### a) Nilai support sebuah item :

$$\text{Support (A)} = \frac{\text{jumlah transaksi yang mengandung A}}{\text{Total transaksi}}$$

##### b) Nilai support 2 item :

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

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

##### 2) Pembentukan aturan asosiasi

Mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum confidence dengan menghitung confidence aturan asosiasi  $A \rightarrow B$ . Dimana antecedent (pernyataan) A dan consequent (kesimpulan) B merupakan subset dari I, dan A dan B merupakan mutually exclusive di mana aturan: Jika A, maka B tidak berarti Jika B, maka A. Dibawah ini adalah rumus untuk menghitung nilai confidence :

$$\text{Confidance P (B|A)} = \frac{\sum \text{Transaksi yang mengandung A dan B}}{\sum \text{Transaksi mengandung A}}$$

##### c. Algoritma Apriori

Algoritma apriori [2] adalah suatu algoritma dasar yang diusulkan oleh agrawal & Srikant pada tahun 1994 untuk membentuk frequent itemsets untuk aturan asosiasi Boolean. Algoritma Apriori dibagi menjadi beberapa tahap yang disebut iterasi atau pass, yaitu :

##### 1) Pembentukan kandidat itemset.

Kandidat k-itemset dibentuk dari kombinasi (k-1)-itemset yang didapat di iterasi sebelumnya. Salah satu ciri Algoritma Apriori adalah adanya pemangkasan kandidat k-itemset yang subset-nya yang berisi k-1 item tidak termasuk dalam pola frekuensi tinggi dengan panjang k-1.

##### 2) Perhitungan support dari tiap kandidat k-itemset.

Support dari setiap kandidat k-item set didapat dengan men-scan database untuk menghitung jumlah transaksi yang memuat semua item di dalam kandidat k-itemset tersebut. Ini adalah juga termasuk ciri dari Algoritma Apriori dimana diperlukan perhitungan dengan scan seluruh database sebanyak k-itemset terpanjang.

##### 3) Tetapkan pola frekuensi tinggi.

Pola frekuensi tinggi yang memuat k item atau k-itemset ditetapkan dari kandidat k-itemset yang support-nya lebih besar dari minimum support.

##### 4) Bila tidak didapat pola frekuensi tinggi baru maka seluruh proses dihentikan.

#### 3.2 Import Data

Data yang diolah dalam excel lalu di *import* ke dalam Software Rstudio dengan format excel Comma delimited (.csv). Data yang digunakan yaitu data transaksi dengan nama file datatransaksi.csv.

	tgl_transaksi	id_transaksi	nama_produk	penjualan	harga_jual
1	2 Januari 2020	T0001	AQUA 1500ml	2	47500
2	2 Januari 2020	T0001	GALON AQUA	1	18000
3	2 Januari 2020	T0001	MIZONE	4	40000
4	2 Januari 2020	T0002	VIT 1500ml	1	33000
5	2 Januari 2020	T0002	LE MINERALE 600ml	1	41000
6	2 Januari 2020	T0002	KOPI CUP	5	20000
7	2 Januari 2020	T0002	TEH RIO	3	18500
8	2 Januari 2020	T0002	KOKODRINK	6	18500
9	2 Januari 2020	T0003	KRATINDENG	2	215000
10	2 Januari 2020	T0003	ORANGE WATER	1	150000

Gambar 2. Contoh dataset tabel transaksi Toko Renji

### 3.3 Cleaning Data

Dari data yang sudah diimport harus dilakukan *cleaning* data agar lebih mudah untuk mengolah data yang akan dianalisis. *Cleaning* digunakan untuk mengambil variable yang dibutuhkan untuk dilakukan analisa karena tidak semua variable yang ada dalam data penjualan digunakan oleh peneliti. Proses analisa ini menggunakan variable `id_transaksi` dan `nama_produk`.

	id_transaksi	nama_produk
1	T0001	AQUA 1500ml,GALON AQUA,MIZONE
2	T0002	VIT 1500ml,LE MINERALE 600ml,KOPI CUP,TEH RIO,KOKODR...
3	T0003	KRATINDENG,ORANGE WATER,CINCAU PANDA CAN,AQUA ...
4	T0004	KOPI CUP,TEH RIO,PRIMA 330ml
5	T0005	TEH PUCUK,TEH JAVANA,PRIMA 600ml,PRIMA 1500ml,VIT 6...
6	T0006	GALON AQUA
7	T0007	SUSU ULTRA 200ml,PRIMA 240ml
8	T0008	PRIMA 330ml
9	T0009	LE MINERALE 600ml,KOPI CUP,KACANG IJO 250ml
10	T0010	TEH RIO,KOKODRINK,ES TELER,KOPI CUP

Gambar 3. Data Transaksi Toko Renji setelah di cleaning

### 3.4 Melihat Jumlah Transaksi

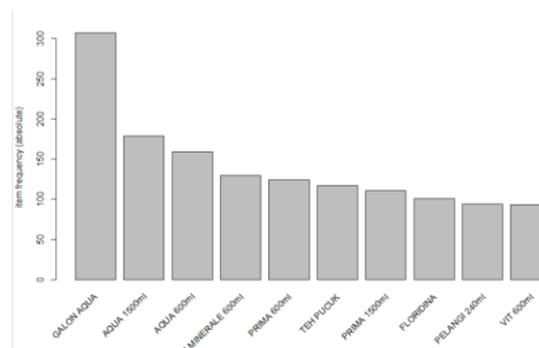
Dari data transaksi yang sudah *dicleaning* dapat melihat jumlah transaksinya.

```
> transaksitoko
transactions in sparse format with
 1383 transactions (rows) and
 2860 items (columns)
>
```

Gambar 4. Menampilkan Jumlah Transaksi

### 3.5 Membuat Plot Frekuensi

Plot frekuensi ini digunakan untuk mengetahui minuman apa yang paling banyak dibeli. Peneliti menampilkan 10 nama minuman yang paling banyak dibeli dalam bentuk histogram.



Gambar 5. Histogram Penjualan Terbanyak

### 3.6 Pembentukan Rules Apriori

Pada proses pembentukan rules apriori ini menggunakan nilai support 0.01 dan nilai *confidence*-nya 0.5 agar dapat membentuk rules apriori. Membentuk 14 rules.

```
> data_rules=apriori(transaksitoko,parameter = list(support=0.01, confidence=0.5))
Apriori
Parameter specification:
confidence minval smax arem aval originalSupport maxtime support minlen maxlen target
ext
FALSE
Algorithmic control:
filter tree heap memopt load sort verbose
0.1 TRUE TRUE FALSE TRUE 2 TRUE
Absolute minimum support count: 13
set item appearances ... [0 item(s)] done [0.00s].
set transactions ... [2860 item(s), 1383 transaction(s)] done [0.01s].
sorting and recoding items ... [68 item(s)] done [0.00s].
creating transaction tree ... done [0.00s].
checking subsets of size 1 2 3 done [0.00s].
writing ... [14 rule(s)] done [0.01s].
creating 54 object ... done [0.00s].
>
```

Gambar 6. Hasil Running Pengolahan Rules Apriori

### 3.7 Pemanggilan Rules Apriori

Dalam proses pemanggilan *rules* apriori ini untuk melihat hasil dari aturan asosiasi dengan fungsi apriori merupakan proses untuk menampilkan rules yang sudah ditentukan nilai *support* dan *confidence*-nya.

```
> inspect(data_rules)
  lhs                rhs                support  confidence lift  count
[1] {KOPI CUP,VIT 1500ml} => {LE MINERALE 600ml} 0.01011561 1.0000000 10.646154 14
[2] {MEDIUM SOSRO(KRAT)} => {PULPY} 0.01878613 0.7878788 19.130250 26
[3] {SUSU ULTRA 250ml} => {TEH KOTAK ULTRA} 0.01156069 0.6956522 30.086957 16
[4] {AQUA 600ml,GALON AQUA} => {AQUA 1500ml} 0.02239884 0.6595745 5.099727 31
[5] {FANTA} => {SPRITE} 0.01317341 0.6562500 15.394068 21
[6] {KOPIKO 78} => {FLORIDINA} 0.01878613 0.6341463 8.689688 26
[7] {KOPI SIGNATURE} => {AIR MINERAL JAM} 0.01228324 0.5862069 17.261922 17
[8] {VIT 1500ml} => {LE MINERALE 600ml} 0.02312139 0.5818182 6.194126 32
[9] {KOPI CUP} => {LE MINERALE 600ml} 0.02312139 0.5161290 5.494789 32
[10] {ES TELER} => {ALE-ALE} 0.01445087 0.5128205 15.100927 20
[11] {AQUA 600ml} => {AQUA 1500ml} 0.03852601 0.5094340 3.938864 81
[12] {TEH KOTAK ULTRA} => {SUSU ULTRA 250ml} 0.01156069 0.5000000 30.086957 16
[13] {KOKODRINK} => {ES TELER} 0.01156069 0.5000000 17.743590 16
[14] {KOKODRINK} => {TEH RIO} 0.01156069 0.5000000 10.328358 16
```

Gambar 7. Rules Dari Aturan Asosiasi

Gambar diatas merupakan *rules* yang didapat dari aturan asosiasi yang dibuat, dimana analisa 14 *rules* tersebut sebagai berikut:

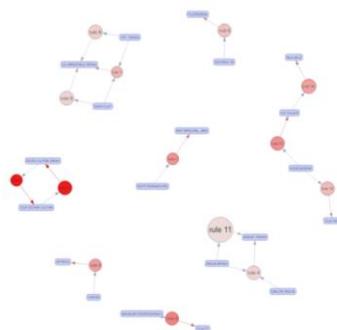
- [1] jika membeli kopi cup dan vit 1500ml maka akan membeli le minerale 600ml dengan confidence 100%.
- [2] jika membeli medium sosro(krat) maka akan membeli pulpy dengan confidence 78%.
- [3] jika membeli susu ultra 250ml maka akan membeli teh kotak ultra dengan confidence 69%.
- [4] jika membeli aqua 600ml dan gallon aqua maka akan membeli aqua 1500ml dengan confidence 65%.
- [5] jika membeli Fanta maka akan membeli sprite dengan confidence 65%.
- [6] jika membeli kopiko 78 maka akan membeli floridina dengan confidence 63%.
- [7] jika membeli kopi signature maka akan membeli air mineral jam dengan confidence 58%.
- [8] jika membeli vit 1500ml maka akan membeli le minerale 600ml dengan confidence 58%.
- [9] jika membeli kopi cup maka akan membeli le minerale 600ml dengan confidence 51%.
- [10] jika membeli es teller maka akan membeli ale-ale dengan confidence 51%.
- [11] jika membeli aqua 600ml maka akan membeli aqua 1500ml dengan confidence 50%.
- [12] jika membeli the kotak ultra maka akan membeli susu ultra 250ml dengan confidence 50%.
- [13] jika membeli kokodrink maka akan membeli es teller dengan confidence 50%.
- [14] jika membeli kokodrink maka akan membeli teh rio dengan confidence 50%.

### 3.8 Visualisasi Aturan Asosiasi

Visualisasi ini bertujuan untuk memperjelas analisa aturan asosiasi yang telah dihasilkan.

#### a. Visualisasi Graph

Visualisasi graph merupakan teknik berbasis grafik untuk memvisualisasikan aturan asosiasi dengan menggunakan simpul dan tepi di mana simpul diberi label dengan nama item dan set item atau aturan yang ditunjukkan sebagai set simpul kedua. Item yang terhubung dengan itemset atau aturan yang menggunakan panah untuk diarahkan. Ukuran dan warna simpul menunjukkan barang yang sering dikombinasikan dalam penjualan.

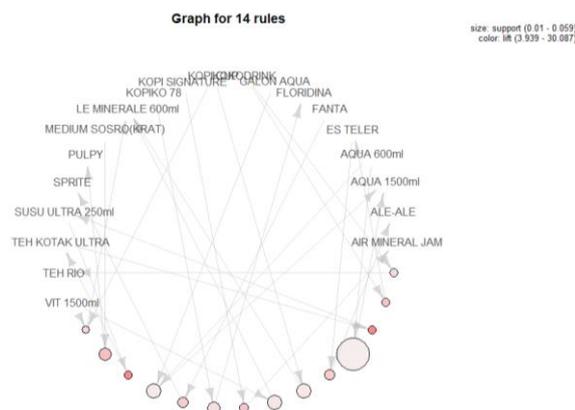


Gambar 8. Hasil Running Script Visualisasi Graph

Kesimpulan yang telah digambarkan pada visualisasi graph pada gambar 10 yaitu semakin pekat warna pada lingkaran maka lift rasio dalam *rules* tersebut semakin tinggi. Lift rasio itu sendiri menunjukkan nilai yang valid dalam proses kombinasi yang menunjukkan bahwa produk A digunakan dengan produk B. Sedangkan pada lingkaran besar dan kecil yaitu dipengaruhi dari nilai minimum support dan nilai confidencenya.

#### b. Visualisasi Circle Graph

Visualisasi circle graph ini untuk memvisualisasikan produk apa saja yang sering berkombinasi dalam penjualan.



Gambar 9. Running Visualisasi Gircle Graph

Beberapa pola transaksi yang terbentuk dalam visualisasi circle graph dapat diamati sebagai berikut:

- a. Transaksi yang paling populer adalah pada Susu Ultra 250ml dan Teh Kotak Ultra dimana Susu Ultra merupakan minuman kemasan berupa susu yang banyak disukai oleh konsumen anak-anak, sedangkan Teh Kotak Ultra merupakan minuman kemasan teh yang sangat praktis untuk dibawa kemana-mana. Kedua produk ini jika dikombinasikan maka penjualan akan bertambah banyak.
- b. Transaksi yang populer lainnya yaitu Pulpy, Medium Sosro (krat), Galon Aqua dan Es Teler. Jika produk-produk tersebut sering dibeli maka ada kenaikan pembelian jika stok barangnya mencukupi.
- c. Terdapat beberapa kombinasi produk minuman kemasan yang sering muncul yaitu jika membeli Vit 1500ml maka akan membeli Le Minerale 600ml, jika membeli Le Minerale 600ml maka akan membeli Floridina dan jika membeli Medium Sosro (krat) maka akan membeli Pulpy.
- d. Produk minuman kemasan yang paling mendominasi yaitu Le Minerale 600ml.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan dapat ditarik kesimpulan bahwa Implementasi yang telah dilakukan dengan menggunakan Software Rstudio dengan nilai *support* 1% dan nilai *confidence* 50% menghasilkan 14 aturan (*rules*) asosiasi dalam transaksi penjualan minuman kemasan di Toko Renji. Nilai *confidence* tertinggi yaitu 100% pada pembelian Kopi Cup dan Vit 1500ml maka akan membeli Le Minerale 600ml secara bersamaan.

Penerapan Algoritma Apriori pada data mining dengan aturan asosiasi sangatlah efisien dengan tujuan dapat mempercepat proses terjadinya pembentukan pola kombinasi itemset dari hasil penjualan produk minuman kemasan di Toko Renji. Strategi penjualan dapat dilakukan dengan menyediakan lebih banyak produk minuman kemasan yang paling banyak dibeli oleh konsumen dan agar tidak terjadi kekecewaan oleh konsumen jika barang yang akan dibeli itu kosong.

#### 5. SARAN

Adapun saran yang diberikan dalam penelitian ini bahwa Dapat dikembangkan lebih luas lagi seperti dalam bentuk aplikasi agar dapat dengan mudah mengaksesnya. Mengkombinasikan dengan algoritma lain untuk dapat melihat perbandingan analisisnya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Buulolo, Efori. 2013. Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomihi Medan).
- [2] Darmawan, A. S. (2017). Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Penawaran Produk Di Batik Putra Ghofur Pekalongan. *Jurnal Litbang Kota Pekalongan*, vol. 8. 65-73
- [3] Gunadi, G., & Sensuse, D.I. (2012). Penerapan Metode Data Mining Market Basket Analysis Terhadap Data Penjualan Produk Buku Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Dan Frequent Pattern Growth (Fp-Growth): Studi Kasus percetakan PT. Gramedia. *Jakarta: Jurnal Telematika Mkom*, vol. 4 No. 1 ISSN: 2085-725X. Akses: 05 Oktober 2018.
- [4] Han, J., Kamber, M., & Pei, J. (2012). *Data Mining: Concept and Techniques, Third Edition*. Waltham: Morgan Kaufmann Publishers.
- [5] Luthfi, K., & Taufiq, E. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi.

