

Penerapan Metode Algoritma Apriori untuk Menentukan Pola Pembelian Produk

Implementation of Apriori Algorithm for Determining Product Purchase Patterns

Nindy Devita Sari^{*1}, Bambang Soedijono W A², Asro Nasiri³

^{1,2,3}Universitas Amikom Yogyakarta Jl. Ring Road Utara, Yogyakarta, Tlp (0274) 884201

^{1,2,3}J Magister Teknik Informatika, Universitas Amikom Yogyakarta

e-mail: ^{*1}nindy.9243@students.amikom.ac.id, ²bambang.s@amikom.ac.id, ³asro@amikom.ac.id

Abstrak

Dalam penelitian ini akan dilakukan penerapan metode asosiasi data mining menggunakan algoritma Apriori untuk menentukan pola pembelian produk. Data diperoleh dari data transaksi penjualan di Toko Jaya Putra Bumi Agung berupa nota pembelian yang kemudian akan diimplementasikan menggunakan algoritma Apriori. Teknik data mining yang digunakan adalah metode association rule untuk mengetahui pola antar item satu dengan item lainnya menggunakan support dan confidence. Pada penelitian ini dari proses perhitungan dengan algoritma Apriori diperoleh nilai minimum support 50% dan nilai minimum confidence 70% maka dihasilkan kecenderungan produk yang dibeli oleh konsumen yaitu jika membeli minyak goreng maka membeli telur dengan confidence 75%. Jika membeli kopi sumendo maka membeli gula dengan confidence 77,8%. Penelitian ini diharapkan dapat membantu dan berguna bagi pihak pemilik Toko Jaya Putra Bumi Agung untuk memprediksi dan menganalisa kombinasi-kombinasi jenis produk apa saja yang sering dibeli konsumen secara bersamaan. Untuk penelitian selanjutnya perlu dikembangkan lagi dengan menggabungkan algoritma data mining lainnya. Sebaiknya penggunaan dataset yang digunakan akan lebih baik menggunakan dataset yang lebih banyak jumlahnya sehingga dapat memperoleh nilai akurasi yang lebih tinggi.

Kata kunci— Apriori, Association Rule, Data Mining, Item.

Abstract

In this study, the implementation of Data Mining association method using Apriori algorithm to determine product purchase pattern. Data obtained from the sales transaction data in the Toko Jaya Putra Bumi Agung in the form of a purchase note that will then be implemented using Apriori algorithm. The data mining technique used is the association rule method to know the pattern between items one and other items using support and confidence. In this study of the calculation process with Apriori algorithm obtained minimum value of support 50% and minimum confidence value 70% then resulting tendency of products purchased by consumers ie if buying cooking oil then buy eggs with confidence 75%. If buying Sumendo coffee then buy sugar with confidence 77.8%. This research is expected to be helpful and useful for the owner of Toko Jaya Putra Bumi Agung to predict and analyze the combinations of what kinds of products are often purchased by consumers simultaneously. For further research need to be developed again by combining other data mining algorithms. Preferably the use of datasets that are used will be better to use larger datasets so that they can obtain higher accuracy values.

Keywords— Apriori, Association Rule, Data Mining, Item.

1. PENDAHULUAN

Toko Jaya Putra Bumi Agung merupakan sebuah toko kelontong yang menyediakan berbagai kebutuhan pokok dan kebutuhan sehari-hari yang dibutuhkan masyarakat seperti sembako, bumbu dapur, peralatan dapur, peralatan bersih-bersih, peralatan kamar mandi dan lain sebagainya. Toko Jaya Putra Bumi Agung beralamat di Bumi Agung, Lempuing, Kabupaten Ogan Komering Ilir, Sumatera Selatan. Transaksi penjualan pada Toko Jaya Putra Bumi Agung masih menggunakan sistem manual sehingga data transaksi penjualan sehari-hari tersebut akan menyebabkan penumpukan data karena banyaknya transaksi penjualan yang dilakukan setiap harinya. Data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari data transaksi penjualan di Toko Jaya Putra Bumi Agung berupa nota (copy struk) pembelian yang kemudian akan diimplementasikan menggunakan metode asosiasi algoritma *Apriori* untuk menentukan pola pembelian produk.

Sebagian besar toko-toko yang menjual barang dagangannya mempunyai data transaksi penjualan. Data transaksi penjualan merupakan suatu hal yang bisa dimanfaatkan untuk suatu pengambilan keputusan bisnis. Rata-rata data transaksi penjualan tidak diolah kembali dan hanya dijadikan arsip serta pembuatan suatu laporan penjualan. Untuk meningkatkan penjualan, maka sebuah toko harus memiliki informasi penting untuk meningkatkan penjualannya, salah satu caranya adalah mengolah data transaksi yang menumpuk menjadi sebuah informasi yang berguna.

Oleh karena itu diperlukan penggalian data untuk menghasilkan informasi yang berguna. *Data mining* adalah salah satu ilmu yang dapat diterapkan dalam kasus seperti ini. *Data mining* yaitu suatu proses mengelola data untuk mendapatkan suatu informasi atau pengetahuan. *Data mining* digunakan untuk ekstraksi informasi penting yang tersembunyi dari *dataset* yang besar. Dengan adanya *data mining* maka akan didapatkan *knowledge* di dalam kumpulan data yang banyak jumlahnya [1].

Asosiasi atau *association rule* adalah suatu metode *data mining* yang bertujuan mencari sekumpulan *item* yang sering muncul bersamaan diantara banyak transaksi, dimana setiap transaksi terdiri dari beberapa *item*. *Association rule* yang dimaksud dilakukan melalui mekanisme perhitungan *support* dan *confidence* dari suatu hubungan *item* [2]. *Association rule* mendukung pengambilan keputusan dalam bidang pemasaran, misalnya untuk mengetahui pola pembelian konsumen, persediaan stok barang, penentuan tata letak barang, sebagai bahan rekomendasi strategi promosi penjualan dan lain-lain.

Algoritma *Apriori* merupakan salah satu algoritma *data mining association rule* untuk menentukan *frequent itemset* yang berfungsi untuk mencari pola dalam sebuah data [3].

Beberapa penelitian dalam bidang metode asosiasi data mining menggunakan algoritma *Apriori* diantaranya, implementasi algoritma *Apriori* untuk prediksi stok peralatan tulis pada toko xyz [4]. Penelitian ini menghasilkan tingkat *support* 60% dan tingkat *confidence* 80% dengan produk peralatan tulis yang sering dibeli oleh konsumen secara bersamaan adalah Buku dan Pulpen. Saran dari penelitian ini sebaiknya data-data yang digunakan harus lebih spesifik dan menggunakan lebih dari satu jenis transaksi untuk mendapatkan nilai *support* dan nilai *confidence* yang lebih bervariasi.

Penelitian lain yang membahas, penerapan algoritma *Apriori* pada sistem rekomendasi barang di minimarket battox [5]. Penelitian ini menyimpulkan bahwa algoritma yang digunakan program sesuai dengan perhitungan algoritma *Apriori*. Selain itu dilakukan uji di Minimarket Battox dengan membandingkan rekomendasi sistem menghasilkan adanya perbedaan kuantitas pada jenis barang yang terpilih.

Penelitian lain yang membahas, analisis pola pembelian obat di apotek uii farma menggunakan metode algoritma *Apriori* [6]. Penelitian ini menghasilkan *minimum support* sebesar 0.0005 dan *confidence* sebesar 0.7 didapatkan 12 *rules* dalam pola pembelian obat di Apotek UII Farma. Nilai *confidence* tertinggi yaitu 94% didapat pada pembelian Alpara/10',

Ambroxol 30mg/5ml Elixir 60ml maka akan membeli obat Ciprofloxasin 500 mg/Strip secara bersamaan.

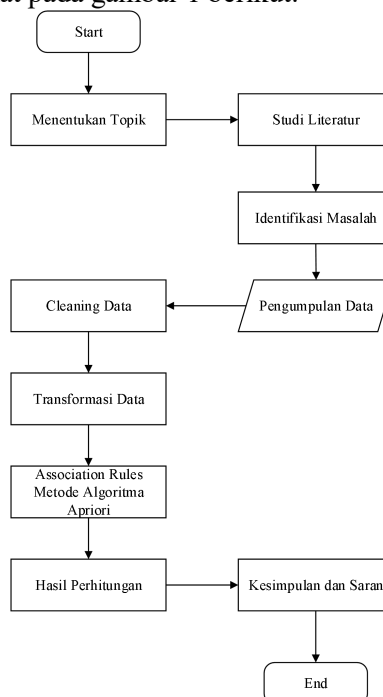
Berdasarkan latar belakang tersebut maka di dapat rumusan masalah bagaimana kecenderungan pola pembelian produk di Toko Jaya Putra Bumi Agung dan bagaimana implementasi *Algoritma Apriori* pada data transaksi penjualan produk. Sedangkan tujuan penelitiannya adalah untuk mengetahui kecenderungan pola pembelian produk di Toko Jaya Putra Bumi Agung dan mengetahui implementasi *Algoritma Apriori* pada data transaksi penjualan produk.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alur Penelitian

Dalam metode penelitian ini menggunakan *System Development Life Cycle (SDLC)* yaitu Analisa, Desain, Implementasi, dan Pengujian. Sedangkan metode analisis data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan *Knowledge Discovery in Database (KDD)*, dan metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari data transaksi penjualan produk di Toko Jaya Putra Bumi Agung pada bulan Mei dan Juni 2020. Data tersebut akan dijadikan sampel dalam penerapan algoritma *Apriori* untuk mengetahui *item-item* belanja yang sering dibeli secara bersamaan dalam suatu waktu.

Atribut-atribut yang digunakan dalam penelitian ini adalah No Struk dan Jenis Barang. Hal ini dikarenakan data sebelumnya berupa *copy* struk pembelian yang berisi beberapa atribut seperti “tanggal”, “Jumlah”, “Harga” dan lain-lain tetapi tidak semua atribut tersebut digunakan, yang diperlukan hanya atribut “No struk” dan “Jenis barang”. Adapun tahapan-tahapan proses dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut.



Gambar 1. *Flowchart* Desain Penelitian

1. Menentukan Topik
Menentukan topik penelitian, yaitu Penerapan Metode Asosiasi Algoritma Apriori untuk Menentukan Pola Pembelian Produk pada Toko Jaya Putra.
2. Studi Literatur

Pada tahap studi literatur penulis melakukan kajian pustaka, yaitu mempelajari buku-buku referensi dan penelitian sejenis sebelumnya yang pernah dilakukan oleh orang lain. Tujuannya ialah untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti.

3. Identifikasi Masalah

Masalah yang diidentifikasi dalam penelitian ini menggunakan metode asosiasi *data mining* untuk menentukan pola pembelian produk sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan bisnis di Toko Jaya Putra Bumi Agung.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data diperoleh dari data transaksi penjualan produk di Toko Jaya Putra Bumi Agung pada bulan Mei dan Juni 2020 berupa *copy* struk pembelian.

5. *Cleaning* Data

Pada proses *cleaning* data yaitu bertujuan untuk membuang data yang tidak konsisten dan bersifat *noise*. Proses *cleaning* mencakup antara lain membuang duplikasi data, memeriksa data yang inkonsisten, dan memperbaiki kesalahan pada data.

6. Transformasi Data

Pada proses transformasi data, data kemudian ditransformasi dengan membuat kode setiap No Struk dan Jenis Barang. Hal ini dilakukan untuk memudahkan analisis.

7. *Association Rules* Metode *Algoritma Apriori*

Merupakan tahapan untuk menemukan pola informasi dari sekumpulan data dengan menggunakan metode *data mining association rules* dan algoritmanya yaitu algoritma *Apriori* untuk menentukan pembelian produk di Toko Jaya Putra Bumi Agung.

8. Hasil Perhitungan

Setelah semua proses selesai maka akan didapatkan hasil perhitungan dari *association rules* metode algoritma *Apriori*.

9. Kesimpulan dan Saran

Pada tahap kesimpulan harus mencerminkan jawaban dari rumusan masalah yang diajukan. Setelah penarikan simpulan, kemudian dirumuskan implikasi dan saran untuk pihak yang terkait.

2.2 Association Rule

Association rule adalah suatu metode yang bertujuan untuk mencari pola yang sering muncul diantara banyak transaksi, dimana setiap transaksi terdiri dari beberapa *item* sehingga metode ini akan mendukung sistem rekomendasi melalui penemuan pola antar *item* dalam transaksi yang terjadi [7].

Aturan asosiasi akan menggunakan data latihan, untuk menghasilkan pengetahuan. Pengetahuan untuk mengetahui *item-item* belanja yang sering dibeli secara bersamaan dalam suatu waktu. Aturan asosiasi yang berbentuk “*if...then...*” atau “*Jika...Maka...*” merupakan *knowledge* yang dihasilkan dari fungsi aturan asosiasi [8].

Pada transaksi yang terdapat *item* X terdapat kemungkinan ada *item* Y juga didalamnya, dinotasikan $X \rightarrow Y$, dimana X dan Y adalah *disjoint itemset*, dinotasikan $X \cap Y$. Kumpulan dari transaksi-transaksi ini disebut dengan *itemset*, yang dinotasikan dengan I_k ($k=1, 2, \dots, m$). Jika terdapat *itemset* yang mempunyai *item* sebanyak k , maka disebut dengan *k-itemset* [9].

Association rule adalah teknik *data mining* yang berguna untuk menemukan suatu korelasi atau pola yang terpenting atau menarik dari sekumpulan data besar [10].

Association rule ini nantinya akan menghasilkan *rules* yang menentukan seberapa besar hubungan antar X dan Y tadi, dan diperlukan dua ukuran untuk *rules* ini, yakni *support* dan *confidence*. *Support* (nilai penunjang/pendukung) merupakan kemungkinan X dan Y muncul bersamaan yang dinotasikan [11]:

$$\text{Support } (X \rightarrow Y) = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung } X \text{ dan } Y}{\text{Jumlah transaksi}} \quad (1)$$

Sedangkan *confidence* (nilai kepastian/keyakinan) merupakan kemungkinan munculnya Y ketika X juga muncul, dinotasikan :

$$Confidence (X \rightarrow Y) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung } X \text{ dan } Y}{\text{Jumlah transaksi yang mengandung } X} \quad (2)$$

Definisi analisis asosiasi adalah proses menemukan aturan asosiasi yang memenuhi syarat *minimum support* dan syarat *minimum confidence*.

2.3 Algoritma Apriori

Algoritma *Apriori* adalah algoritma yang dalam proses pengambilan data-nya menggunakan aturan asosiatif (*association rule*) untuk mengetahui hubungan kombinasi *item*. Aturan asosiatif tersebut dilakukan dengan perhitungan *support* dan *confidence* dari suatu hubungan *item*. Jika nilai *support* lebih besar dari *minimum support* dan nilai *confidence* lebih besar dari *minimum confidence*, maka *rule* asosiasi tersebut dapat dikatakan *interesting* [12].

Algoritma *Apriori* diciptakan oleh Agrawal & Srikant pada tahun 1994 untuk penentuan *frequent itemsets* untuk aturan asosiasi *boolean*. Algoritma *Apriori* termasuk jenis aturan asosiasi pada *data mining*. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *affinity analysis (market basket analysis)*. Algoritma *Apriori* menggunakan pengetahuan mengenai *frequent itemset* yang telah diketahui sebelumnya, untuk memproses informasi selanjutnya. Algoritma *Apriori* menentukan atribut-atribut yang mungkin muncul dengan cara memperhatikan *minimum support* dan *minimum confidence* [13].

Dua proses utama dalam algoritma *Apriori*, yaitu [14]:

1. *Join* (penggabungan) : Pada proses ini, setiap *item* dikombinasikan dengan *item* yang lainnya sampai tidak terbentuk kombinasi lagi.
2. *Prune* (pemangkasan) : Pada proses ini, hasil dari *items* yang telah dikombinasikan tadi lalu dipangkas dengan menggunakan *minimum support* yang telah ditentukan oleh *user*.

Dua proses utama tersebut merupakan langkah yang akan dilakukan untuk mendapat *frequent itemset*, yang dapat dilihat pada gambar 3 berikut ini.

```

Input :
D, a database of a transactions;
Min_support, the minimum support count
threshold
Output : L, frequent itemsets in D
Method :
L1 = find_frequent_1_itemsets(D);
for (k = 2; Lk-1 ≠ ∅; k++) {
    Ck = Apriori_gen(Lk-1);
    for each transaction t ∈ D { //scan D for
counts
        Ct = subset (Ck, t); //get the subsets
of t that are candidates
        for each candidate c ∈ Ct
            c.count++;
        }
    Lk = {c ∈ Ck | c.count ≥ min_sup}
}
return L = ∪k Lk;
    
```

Gambar 3. Algoritma Apriori Pembentukan Aturan Asosiasi []

2.4 Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola ditemukan, selanjutnya dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat *minimum* untuk *confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif A & B [10].

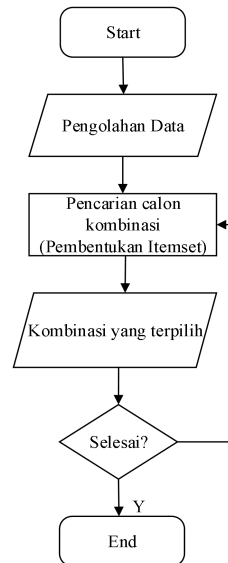
Nilai *confidence* diperoleh dengan cara mencari jumlah transaksi yang mengandung nilai A dan B (*item* pertama bersamaan dengan *item* yang lain) dibagi dengan jumlah transaksi yang mengandung A (*item* pertama). Dan untuk menentukan aturan asosiasi yang akan dipilih maka harus diurutkan berdasarkan *Support × Confidence*. Aturan diambil sebanyak *n* aturan yang memiliki hasil atau nilai yang terbesar.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Implementasi Algoritma Apriori

Tools yang digunakan dalam perhitungan metode *association rule* algoritma *Apriori* pada penelitian ini menggunakan *software Microsoft Excel 2016*. Tahapan proses pengolahan data

transaksi penjualan produk menggunakan algoritma *Apriori*, maka digambarkan *flowchart* seperti gambar 4 berikut.



Gambar 4. *Flowchart* Algoritma *Apriori*

3.2 Data Transaksi Penjualan Produk

Berdasarkan *nota* transaksi penjualan produk pada periode Mei dan Juni 2020, ada 20 *nota* transaksi penjualan produk yang disusun pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pola Transaksi Penjualan Produk

Kode	Item Pembelian
1	Simas, Telur, Minyak Goreng, Susu Kental Manis Bendera, Kecap Bango
2	Gula, Kopi Sumendo, Rinso Cair, Susu Kental Manis Bendera
3	Minyak Goreng, Telur, Rinso Cair, Kopi Sumendo, Gandum Mila
4	Telur, Gandum Mila, Minyak Goreng
5	Gula, Telur, Susu Kental Manis Bendera, Minyak Goreng
6	Kopi Sumendo, Gula, Rinso Cair, Supermi
7	Supermi, Minyak Goreng, Susu Kental Manis Bendera
8	Simas, Telur, Gandum Mila, Rinso Cair
9	Kopi Sumendo, Gula, Rinso Cair, Susu Kental Manis Bendera
10	Minyak Goreng, Gandum Mila, Telur
11	Telur, Simas, Rinso Cair, Kopi Sumendo, Gandum Mila
12	Gula, Rinso Cair, Kopi Sumendo, Susu Kental Manis Bendera
13	Gula, Minyak Goreng, Kopi Sumendo, Telur
14	Simas, Telur, Minyak Goreng, Supermi, Rinso Cair
15	Gula, Kopi Sumendo, Telur, Susu Kental Manis Bendera
16	Telur, Minyak Goreng, Rinso Cair, Indomie Goreng
17	Supermi, Minyak Goreng, Gandum Mila, Simas
18	Gandum Mila, Telur, Rinso Cair, Minyak Goreng, Simas
19	Susu Kental Manis Bendera, Gula, Kopi Sumendo
20	Simas, Minyak Goreng, Rinso Cair, Susu Kental Manis Bendera

3.3 Tabulasi Data Transaksi

Selanjutnya, semua data transaksi penjualan produk di bentuk tabel tabular yang akan mempermudah dalam mengetahui berapa banyak *item* atau produk yang dibeli dalam setiap *nota* seperti pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Format Tabular Data Transaksi

Kode	Minyak Goreng	Supermi	Telur	Rinso Cair	Kopi Sumendo	Simas	Gandum Mila	SKM Bendera	Gula	Kecap Bango	Indomie Goreng	n
1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0
2	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
3	1	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0
4	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0

5	1	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
6	0	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0
7	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
8	0	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
9	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
10	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
11	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
12	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0
13	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
14	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
15	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0
16	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0
17	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
18	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0
20	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Jumlah	12	4	12	11	9	7	7	9	8	1	1	0

3.4 Pembentukan Itemset

3.4.1 1 Itemset

Berikut ini adalah penyelesaian berdasarkan data yang sudah disediakan pada tabel 2. Proses pembentukan C_1 atau disebut dengan 1 *itemset* dengan jumlah *minimum support* = 40% dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Support } A = \frac{\text{Jumlah Transaksi Mengandung } A}{\text{Total Transaksi}}$$

- Minyak Goreng
 $\text{Support } A = \frac{12}{20} = 0.6 = 60\%$
- Supermi
 $\text{Support } A = \frac{4}{20} = 0.2 = 20\%$
- Telur
 $\text{Support } A = \frac{12}{20} = 0.6 = 60\%$
- Rinso Bubuk
 $\text{Support } A = \frac{11}{20} = 0.55 = 55\%$
- Kopi Sumendo
 $\text{Support } A = \frac{9}{20} = 0.45 = 45\%$
- Simas
 $\text{Support } A = \frac{7}{20} = 0.35 = 35\%$
- Gandum Mila
 $\text{Support } A = \frac{7}{20} = 0.35 = 35\%$
- SKM Bendera
 $\text{Support } A = \frac{9}{20} = 0.45 = 45\%$
- Gula
 $\text{Support } A = \frac{8}{20} = 0.4 = 40\%$
- Kecap Bango
 $\text{Support } A = \frac{1}{20} = 0.05 = 5\%$
- Indomie Goreng
 $\text{Support } A = \frac{1}{20} = 0.05 = 5\%$

Tabel 3. *Support* dari setiap *Item*

Nama Items	Jumlah	Support (dalam persen)
------------	--------	------------------------

Penerapan Metode Algoritma Apriori untuk Menentukan Pola Pembelian Produk

Minyak Goreng	12	60
Supermi	4	20
Telur	12	60
Rinso Bubuk	11	55
Kopi Sumendo	9	45
Simas	7	35
Gandum Mila	7	35
SKM Bendera	9	45
Gula	8	40
Kecap Bango	1	5
Indomie Goreng	1	5

Berdasarkan hasil pada tabel 3 di atas dapat diketahui bahwa, yang memenuhi standar *minimum support* 40% yaitu pada produk Minyak Goreng, Telur, Rinso Bubuk, Kopi Sumendo, Susu Kental Manis Bendera dan Gula. Selanjutnya setelah proses pembentukan 1 *itemset* maka akan dilanjutkan dengan kombinasi 2 *itemset* seperti pada tabel 4.

3.4.2 Kombinasi 2 Itemset

Proses pembentukan C_2 atau disebut dengan 2 *itemset* dengan jumlah *minimum support* = 40% dapat diselesaikan dengan rumus berikut :

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

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

- Minyak Goreng, Telur
 $Support(A, B) = \frac{10}{20} = 0.5 = 50\%$
- Minyak Goreng, Rinso Bubuk
 $Support(A, B) = \frac{6}{20} = 0.3 = 30\%$
- Minyak Goreng, Kopi Sumendo
 $Support(A, B) = \frac{2}{20} = 0.1 = 10\%$
- Minyak Goreng, SKM Bendera
 $Support(A, B) = \frac{4}{20} = 0.2 = 20\%$
- Minyak Goreng, Gula
 $Support(A, B) = \frac{2}{20} = 0.1 = 10\%$
- Telur, Rinso Bubuk
 $Support(A, B) = \frac{6}{20} = 0.3 = 30\%$
- Telur, Kopi Sumendo
 $Support(A, B) = \frac{3}{20} = 0.15 = 15\%$
- Telur, SKM Bendera
 $Support(A, B) = \frac{3}{20} = 0.15 = 15\%$
- Telur, Gula
 $Support(A, B) = \frac{3}{20} = 0.15 = 15\%$
- Rinso Bubuk, Kopi Sumendo
 $Support(A, B) = \frac{6}{20} = 0.3 = 30\%$
- Rinso Bubuk, SKM Bendera
 $Support(A, B) = \frac{4}{20} = 0.2 = 20\%$
- Rinso Bubuk, Gula

- $Support(A, B) = \frac{4}{20} = 0.2 = 20\%$
- m. Kopi Sumendo, SKM Bendera
 $Support(A, B) = \frac{4}{20} = 0.2 = 20\%$
- n. Kopi Sumendo, Gula
 $Support(A, B) = \frac{10}{20} = 0.5 = 50\%$
- o. SKM Bendera, Gula
 $Support(A, B) = \frac{6}{20} = 0.3 = 30\%$

Tabel 4. *Minimum Support dari 2 Itemset 40 %*

Nama Items	Jumlah	Support (dalam persen)
Minyak Goreng, Telur	10	50
Minyak Goreng, Rinso Bubuk	6	30
Minyak Goreng, Kopi Sumendo	2	10
Minyak Goreng, SKM Bendera	4	20
Minyak Goreng, Gula	2	10
Telur, Rinso Bubuk	6	30
Telur, Kopi Sumendo	3	15
Telur, SKM Bendera	3	15
Telur, Gula	3	15
Rinso Bubuk, Kopi Sumendo	6	30
Rinso Bubuk, SKM Bendera	4	20
Rinso Bubuk, Gula	4	20
Kopi Sumendo, SKM Bendera	4	20
Kopi Sumendo, Gula	10	50
SKM Bendera, Gula	6	30

Dari kombinasi 2 itemset dengan *minimum support* 40% dapat diketahui kombinasi 2 *itemset* yang memenuhi standar *minimum support* yaitu Minyak Goreng, Telur dengan support sebesar 50% dan Kopi Sumendo, Gula dengan support 50%. Selanjutnya, setelah proses kombinasi 2 *itemset* selesai, kemudian akan dilakukan proses pembentukan 3 *itemset* seperti pada tabel 4.

3.4.3 Kombinasi 3 Itemset

Proses pembentukan C_3 atau disebut dengan 3 *itemset* dengan jumlah *minimum support* = 40% Dapat diselesaikan dengan rumus berikut.

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

- a. Minyak Goreng, Telur, Kopi Sumendo
 $Support(A, B) = \frac{2}{20} = 0.1 = 10\%$
- b. Minyak Goreng, Telur, Gula
 $Support(A, B) = \frac{2}{20} = 0.1 = 10\%$
- c. Minyak Goreng, Kopi Sumendo, Gula
 $Support(A, B) = \frac{1}{20} = 0.05 = 5\%$
- d. Telur, Kopi Sumendo, Gula
 $Support(A, B) = \frac{1}{20} = 0.05 = 5\%$

Tabel 5. *Kombinasi 3 Itemset*

Nama Items	Jumlah	Support (dalam persen)
Minyak Goreng, Telur, Kopi Sumendo	2	10
Minyak Goreng, Telur, Gula	2	10
Minyak Goreng, Kopi Sumendo, Gula	1	5
Telur, Kopi Sumendo, Gula	1	5

Dari hasil tabel 5 diatas dapat dilihat bahwa, tidak ada kombinasi 3 *itemset* yang memenuhi *minimum support* 40%, maka yang dapat digunakan untuk pembentukan aturan asosiasi adalah kombinasi 2 *itemset* karena kombinasi 2 *itemset* tersebut memenuhi minimum support 40%.

3.4.4 Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola *frequent itemset* dengan nilai tinggi ditemukan, kemudian mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat *minimum confidence* dengan menghitung *confidence* aturan asosiatif $A \rightarrow B$.

Minimum Confidence = 70%

Nilai *Confidence* dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh :

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\sum Transaksi Mengandung A \text{ dan } B}{\sum Transaksi Mengandung A}$$

- a. Jika membeli Minyak Goreng maka akan membeli Telur

$$Confidence = P(B|A) = \frac{9}{12} = 0.75 = 75\%$$

- b. Jika membeli Kopi Sumendo maka akan membeli Gula

$$Confidence = P(B|A) = \frac{7}{9} = 0.778 = 77.8\%$$

Tabel 6. Aturan Asosiasi

Aturan	Confidence	
Jika membeli Minyak Goreng maka membeli Telur	9/12	75%
Jika membeli Kopi Sumendo maka membeli Gula	7/9	77,8%

Berdasarkan Tabel 6 diatas dapat disimpulkan bahwa, produk yang paling sering dibeli oleh konsumen adalah Kopi Sumendo, Gula, Minyak Goreng dan Telur, dengan diketahuinya produk yang paling sering dibeli konsumen, maka diharapkan dapat membantu dan berguna bagi pemilik toko untuk menjaga ketersediaan stok produk, penentuan tata letak produk serta sebagai bahan strategi promosi produk berdasarkan kombinasi *itemset* produk yang terbentuk.

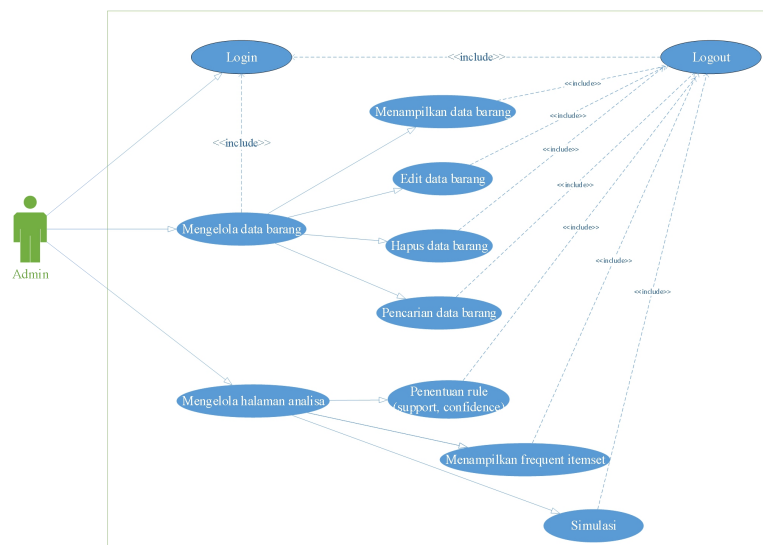
3.5 Hasil Perhitungan

Dari proses perhitungan dengan metode asosiasi *data mining* menggunakan algoritma *Apriori* pada tabel 6 dihasilkan kecenderungan produk yang sering dibeli oleh konsumen secara bersamaan dengan ditentukan nilai *minimum support* 50% dan nilai *minimum confidence* 70%, yaitu :

1. Jika membeli Minyak Goreng maka akan membeli Telur dengan *confidence* 75%.
2. Jika membeli Kopi Sumendo maka akan membeli Gula dengan *confidence* 77,8%.

3.6 Use Case Diagram

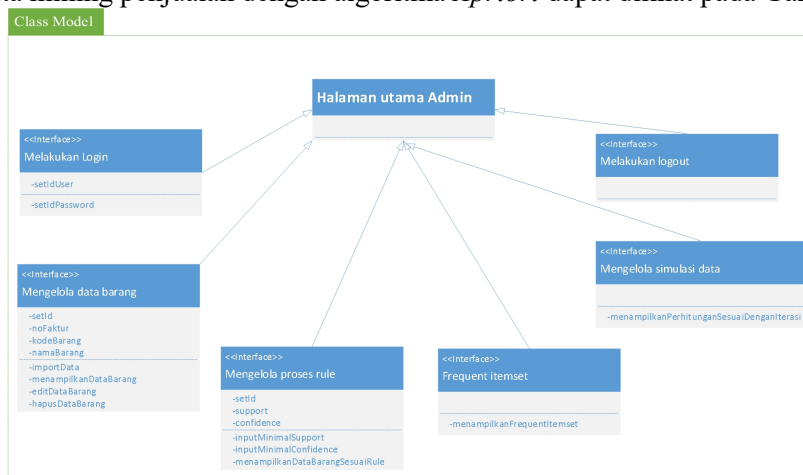
Use case diagram mempresentasikan sebuah interaksi antar aktor dengan sistem, berikut ini adalah use case diagram sistem penerapan data mining penjualan dengan algoritma *Apriori* dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Use Case Diagram

3.7 Class Diagram

Class diagram menggambarkan atribut suatu sistem. Berikut adalah class diagram penerapan data mining penjualan dengan algoritma *Apriori* dapat dilihat pada Gambar 6.

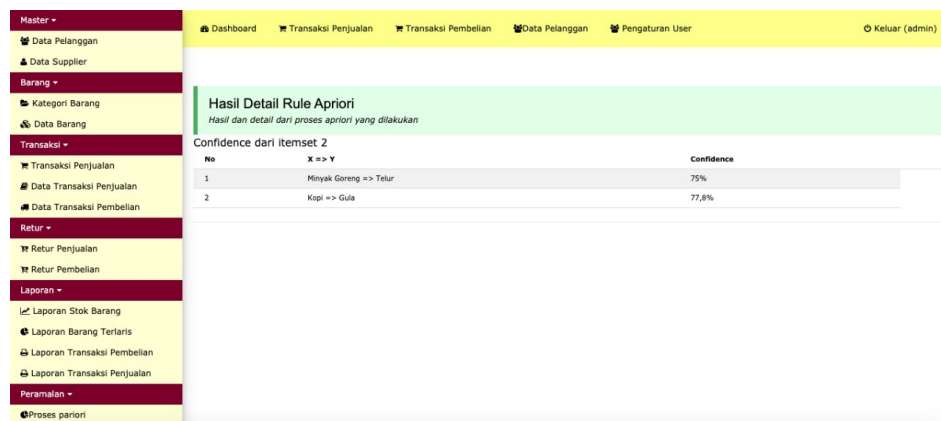


Gambar 6. Class Diagram

3.8 Implementasi Sistem

Implementasi sistem digunakan untuk pengujian apakah algoritma yang digunakan program sesuai dengan perhitungan metode asosiasi menggunakan algoritma *Apriori* yang sudah dijabarkan diatas. Sistem ini akan di uji dengan nilai *minimum support* 50% dan nilai *minimum confidence* 70% yang sama dengan perhitungan manual yang sudah dilakukan sebelumnya, menghasilkan rules yaitu jika membeli Minyak Goreng maka akan membeli Telur dengan *confidence* 75%. Jika membeli Kopi Sumendo maka akan membeli Gula dengan *confidence* 77,8%.

Untuk melihat kesesuaian hasil yang ada pada sistem dapat dilihat pada gambar 7, maka dari hasil pembetulan *association rule* atau aturan asosiasi menggunakan algoritma *Apriori* untuk menentukan pola pembelian produk pada Toko Jaya Putra Bumi Agung memperoleh hasil pembentukan asosiasi pada sistem mendapatkan hasil yang sama dan sesuai dengan perhitungan manualnya.



No	X => Y	Confidence
1	Minyak Goreng => Telur	75%
2	Kopi => Gula	77,8%

Gambar 7. Hasil Pengujian Sistem

4. KESIMPULAN

Dari uraian yang sudah dibahas sebelumnya dapat ditarik kesimpulan :

- Dengan menggunakan metode asosiasi *data mining* dan algoritma *Apriori* diperoleh hasil aturan asosiasi berupa *rules* dengan kumpulan *frequent itemset* memperoleh nilai *confidence* yang tinggi.
- Berdasarkan table yang tertera di atas, produk yang sering dibeli oleh konsumen secara bersamaan pada Toko Jaya Putra Bumi Agung adalah Minyak Goreng dengan Telur menghasilkan nilai *confidence* 75% sedangkan Kopi Sumendo dengan Gula menghasilkan nilai *confidence* 77,8%.
- Dengan diperolehnya aturan atau *rules* tersebut maka pemilik Toko Jaya Putra Bumi Agung dapat memanfaatkan aturan (*rules*) tersebut untuk menyusun rencana bisnis yang dapat meningkatkan jumlah penjualan produk setiap harinya.
- Penentuan *variabel* yang akan digunakan dalam memprediksi sangat berkaitan dengan hasil *rule* atau *knowledge* yang dihasilkan.

5. SARAN

Untuk penelitian selanjutnya perlu dikembangkan lagi dan dapat digabungkan dengan algoritma *data mining* lainnya. Sebaiknya dalam penggunaan *dataset* yang akan digunakan ke dalam penelitian akan lebih baik menggunakan *dataset* yang banyak jumlahnya sehingga dapat memperoleh nilai akurasi yang tinggi dalam menentukan pola pembelian produk, diharapkan dapat membantu pemilik Toko Jaya Putra Bumi Agung untuk memprediksi dan menganalisa kombinasi-kombinasi jenis produk apa saja yang sering dibeli konsumen dan dapat meningkatkan penjualan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusriani, E. T. (2009). *Artificial Intelligent (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu. p.109.
- [2] Kusriani, E. T. (2009). *Algoritma Data Mining*. Yogyakarta: Andi.
- [3] Gunadi Goldie, 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. *Jurnal TELEMATIKA MKOM, Vol. 4, No. 1*, 118-132.

- [4] Andre Valerian, L. H. (2018). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Prediksi Stok Peralatan Tulis Pada Toko Xyz. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan Volume V, No. 1*, 18-22.
- [5] Nur Fitriana, K. R. (2018). Penerapan Algoritma Apriori Pada Sistem Rekomendasi Barang Di Minimarket Batox. *Jurnal TIKomSiN, Vol. 6, No. 2*, 21-27.
- [6] Rachmad Febrian, F. D. (2018). Analisis Pola Pembelian Obat Di Apotek Uii Farma Menggunakan Metode Algoritma Apriori. *Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia*, 49-54.
- [7] Ali Ikhwan, S. D. (2015). Penerapan Data Mining dengan Algoritma Fp-Growth untuk Mendukung Strategi Promosi Pendidikan (Studi Kasus Kampus STMIK Triguna Dharma). *Jurnal Ilmiah Saintikom*, 211-226.
- [8] Sani Susanto, D. S. (2010). *Pengantar Data Mining Menggali Pengetahuan dari Bongkahan Data*. Penerbit Andi.
- [9] Zaki, M. J. (2000). Generating Non-Redundant Association Rules. *in Proceedings of the sixth ACM SIGKDD international conference on Knowledge discovery and data mining*, 34-43.
- [10] Henando, L. (2019). Algoritma Apriori Dan Fp-Growth Untuk Analisa Perbandingan Data Penjualan Laptop Berdasarkan Merk Yang Diminati Konsumen (Studi Kasus : Indocomputer Payakumbuh). *JURNAL J – CLICK Jurnal Sistem Informasi Dan Manajemen Informatika Vol. 6 No. 1*, 1-17.
- [11] Nugroho Wandu, R. A. (2012). Pengembangan Sistem Rekomendasi Penelusuran Buku dengan Penggalan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus Badan Perpustakaan dan Kearsipan Provinsi Jawa Timur). *JURNAL TEKNIK ITS Vol. 1*, 445-449.
- [12] Robi Yanto, R. K. (2015). Implementasi Data Mining dengan Metode Algoritma. *Citec Journal, Vol. 2, No. 2*, 102-113.
- [13] Badrul, M. (2016). Algoritma Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Analisa Data Penjualan. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri Vol.XII, No.2*, 121-129.
- [14] Jiawei Han, M. K. (2006). *Data Mining Concept and Techniques*. Elsevier Inc: United States of America.