

Implementasi Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk pada Toko Online

Implementation of Apriori Algorithms for Product Recommendations at Online Stores

Esha Alma'arif^{*1}, Ema Utami², Ferry Wahyu Wibowo³

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

E-mail: ^{*1}esha.a@students.amikom.ac.id, ²ema.u@amikom.ac.id, ³ferry.w@amikom.ac.id

Abstrak

Perkembangan pasar digital yang semakin pesat menimbulkan persaingan dalam menarik pelanggan menjadi semakin ketat. Setiap pemilik toko online berusaha mencari strategi supaya tokonya mampu bertahan. Strategi yang bisa diterapkan yaitu dengan memberikan rekomendasi produk yang sesuai dengan keinginan konsumen. Kemampuan pemilik toko dalam melihat keinginan dan kebutuhan konsumen akan berdampak pada peningkatan penjualan. Dengan kemampuan tersebut pemilik toko dapat menata produknya dan membuat promosi menggunakan kombinasi produk tertentu. Algoritma apriori adalah teknik yang dipakai pada penelitian ini. Dalam algoritma tersebut dilakukan proses iterasi menggunakan nilai minimum support dan confidence guna menilai setiap kombinasi produk. Kemudian mengeliminasi kombinasi barang yang tidak mencapai minimum support. Berdasarkan algoritma tersebut diperoleh frekuensi barang yang paling banyak dibeli bersamaan untuk memberi manfaat pada manajemen dalam menyusun dan mengkombinasikan produk untuk mengoptimalkan pemasaran. Selanjutnya memanfaatkan nilai confidence yang memberikan gambaran tentang relasi antar produk. Implementasi algoritma apriori bisa dimanfaatkan guna menganalisa data transaksi pada periode tertentu. Sehingga hasil informasi yang dihasilkan algoritma ini bisa dimanfaatkan pada strategi pemasaran dan promosi produk yang sesuai oleh keinginan pelanggan.

Kata Kunci—Rekomendasi, Support, Confidence, dan Algoritma Apriori.

Abstract

The rapid development of the digital market has led to increased competition in attracting customers. Every online shop owner tries to find strategy to make the store survive. Strategy that can be applied is to provide product recommendations that are in accordance with consumer desires. The ability of shop owners to see the desires of consumers will have an impact on increasing sales. With these capabilities shop owners can arrange their products and make promotions using certain product combinations. The technique used in this study is apriori algorithm. In the algorithm the iteration process uses a value of minimum support and confidence to assess each product combination. Then eliminate combinations that do not meet the minimum support. Based on the algorithm, we found the frequency of products that most often appear together to help management organize products to optimize marketing. The final result uses the value of confidence which gives an idea of the relationship between products. Apriori algorithm implementation can be utilized to analyze transaction data for a certain period. So the results of the information generated by this algorithm can be utilized in marketing strategies and product promotions according to customer desires.

Keywords— Recommendations, Support, Confidence, and Apriori Algorithm.

1. PENDAHULUAN

Peran teknologi sangat besar di berbagai aspek kehidupan tanpa terkecuali pada sektor perdagangan. Salah satu dampak dari perkembangan teknologi adalah maraknya toko online yang mengubah pola konsumen dalam melakukan transaksi. Meskipun banyak muncul toko online baru, tapi banyak toko online yang tidak mampu bertahan lama, karena persaingan yang sangat ketat. Banyaknya kesalahan dalam pemasaran produk oleh pemilik usaha sehingga mengeluarkan banyak biaya terhadap produk yang tidak diminati konsumen. Mengetahui pola belanja konsumen adalah hal yang sangat penting dalam menghadapi masalah ini. Penggunaan *data mining* sangat sesuai untuk memberikan solusi dalam masalah ini. Keinginan konsumen dalam memilih produk memang sangat beragam. Sebagai contoh, saat membeli produk di toko online, konsumen akan ditawarkan berbagai produk mulai dari produk dalam bentuk paket, produk tambahan, dan produk dengan diskon. Berbagai strategi dalam memasarkan produk untuk meningkatkan penjualan dengan harapan akan membuat konsumen membeli produk tersebut. Salah satu cara dalam menawarkan produk adalah dengan memberikan rekomendasi kepada konsumen. Memberikan rekomendasi produk kepada pelanggan salah satunya adalah dengan menentukan rekomendasi produk yang sesuai. Pada penelitian ini algoritma apriori diimplementasikan pada toko online untuk menemukan aturan asosiasi antar produk. Implementasi algoritma apriori pada toko online dapat memberikan peranan penting bagi pemilik toko, untuk menentukan rekomendasi dalam menawarkan produk terkait berdasarkan pola belanja konsumen.

Kumpulan data transaksi konsumen bisa dikelola guna menemukan informasi yang mampu digunakan untuk mengambil langkah yang tepat dalam menyusun strategi pemasaran [1]. Analisa data dapat menggunakan sebuah algoritma tertentu. Algoritma apriori adalah salah satu algoritma yang dapat diimplementasikan pada penelitian tersebut [2]. Apriori merupakan bagian dari algoritma pencarian *frequent item set* dengan menggunakan metode aturan asosiatif (*association rule*) [3]. Aturan asosiatif merupakan bagian dari tahapan pada *Market Basket Analysis* untuk menemukan keterkaitan diantara produk atau barang dari suatu *dataset* yang kemudian dipaparkan pada aturan asosiatif [4]. Proses menemukan *association rule* pada kumpulan data, proses awal yang perlu dilakukan yaitu menemukan *frequent itemset* yang merupakan sekelompok produk yang biasa muncul dengan bersamaan. *Association rule* akan menemukan pola yang mampu menghubungkan suatu data dengan yang lain. Apabila semua pola *frequent itemset* sudah ditemukan, proses berikutnya adalah menemukan aturan asosiatif yang sesuai dengan syarat yang ditentukan [5].

Apabila produk yang dipasarkan di toko online adalah semesta, maka setiap produk mempunyai parameter boolean yang menunjukkan keberadaan produk tersebut pada suatu transaksi atau satu keranjang belanja. Berdasarkan pola dari nilai parameter itu dipakai guna menemukan produk-produk yang banyak dibeli secara bersamaan. Selanjutnya pengetahuan tentang frekuensi *item* tersebut digunakan untuk memproses informasi untuk menemukan produk yang mungkin akan muncul dan melampaui syarat minimum *support* dan minimum *confidence*. *Support* sebagai persentase kombinasi sebuah *item* dari kumpulan data [6]. Dan *confidence* yaitu nilai kepastian yang menggambarkan kekuatan relasi antar item pada algoritma Apriori. *Confidence* dapat ditentukan apabila pola frekuensi kemunculan item sudah ditemukan [7].

Pada penggunaan teknik data mining berbagai macam algoritma dapat digunakan untuk mendapatkan informasi. Algoritma tersebut antara lain algoritma FP-Growth, algoritma hash-based, dan algoritma apriori [8]. Khusus untuk penelitian ini, peneliti mengimplementasikan algoritma apriori. Pada penelitian ini memaparkan suatu sistem rekomendasi *display* produk toko online dengan metode algoritma apriori berdasarkan nilai *confidence* kombinasi jenis-jenis produk yang dibeli pada periode waktu tertentu dengan tujuan sebagai rekomendasi kepada pemilik toko online atau manajer dalam pengambilan keputusan *display* produk yang dijual.

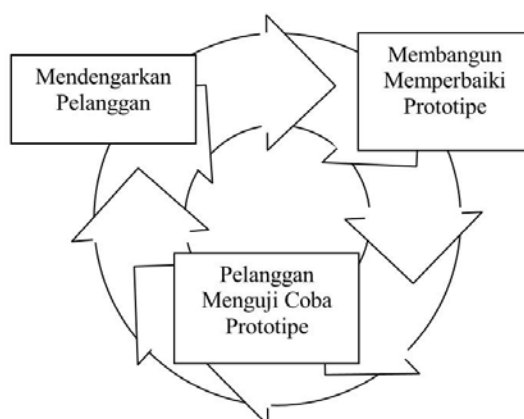
Listriani memaparkan proses analisa asosiasi dengan algoritma apriori yang mampu menemukan pola kombinasi item sebagai *knowledge* dan informasi yang sangat bermanfaat dari data transaksi penjualan. Penelitian tersebut menerapkan algoritma apriori untuk menemukan kombinasi item dari data transaksi, serta menemukan pola asosiasi berdasarkan kombinasi item

yang ditemukan. Pola asosiasi yang ditemukan pada nilai minimum *support* 5% dengan nilai minimum *confidence* 15% membentuk 7 aturan asosiasi. Kemudian pola belanja yang dihasilkan dianalisa menggunakan aplikasi menjadi suatu rekomendasi dalam menentukan strategi pemasaran oleh pengelola Toko Gramedia [9]. Pada penelitian lain, Aprizal mengimplementasikan algoritma apriori pada teknik data mining dapat menyusun posisi penempatan produk pada rak Alfamidi. Metode analisa pola pembelian bisa diterapkan dengan memperhatikan kecenderungan konsumen belanja produk dengan kombinasi 2 *itemset*. Pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat menggunakan metode *Black Box* [10]. Lestari melakukan penelitian terhadap transaksi yang terjadi yang dilakukan pada penelitian Lestari, memanfaatkan algoritma apriori untuk mengembangkan strategi pemasaran dan meningkatkan penjualan. Penelitian tersebut menghasilkan sebuah sistem informasi yang dapat mengimplementasikan algoritma apriori ke dalam sebuah program berorientasi objek yang mempermudah dalam pengaksesan data penjualan, dimana data mining algoritma apriori dapat mengekstrak informasi bahan bangunan yang sering dibeli konsumen dari database yang terintegrasi dengan sistem informasi penjualan, adalah: apabila membeli kuas, maka membeli tiner, dengan nilai *support* 50 % dan nilai *confidence* 100% [11].

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metodologi *Prototype*. Dahulu *prototype* menggambarkan rancangan fisik menggunakan kertas. Dimana analis menggambarkan posisi atau struktur dari input, output, prosedur, dan basis data. Hal tersebut adalah proses yang membutuhkan waktu dan memungkinkan kesalahan terjadi. Pada umumnya apa yang dihasilkan dari rancangan kertas tidak akurat dan kurang lengkap. Sekarang sebagian besar analis lebih sering menggunakan *prototyping*. Metodologi *Prototyping* merupakan suatu proses *iterative* dengan menjalin komunikasi dan kinerja yang dekat antara *developer* dengan *user* perangkat lunak.

Pressman mengemukakan bahwa seorang pengguna sering menganggap perangkat lunak sebagai tujuan secara umum, tanpa memberikan identifikasi terhadap kebutuhan input, proses, dan output secara detail. Masalah yang lain, *developer* tidak mendapatkan kepastian tentang algoritma yang efisien, kemampuan untuk menyesuaikan sistem operasi, maupun tahapan yang semestinya dilakukan pada interaksi manusia dan mesin. Sehingga untuk situasi ini salah satu metode paling sesuai untuk diterapkan adalah metode *prototype*. Alur Metodologi *Prototype* bisa dipaparkan dengan Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian menggunakan metode *prototype*.

Metodologi ini sangat sesuai digunakan untuk membangun suatu sistem yang akan dikembangkan kembali. Metodologi ini diawali dengan mengumpulkan kebutuhan pengguna. Pada kasus ini *user* dari sistem yang dibangun adalah *client*. Selanjutnya membuat sebuah rancangan dengan cepat yang kemudian akan dievaluasi sebelum dikembangkan. *Prototype* bukanlah sistem yang sudah selesai, tetapi merupakan rancangan yang harus dievaluasi dan dikembangkan lagi. Setiap pergantian bisa terjadi saat pembuatan *prototype* sesuai permintaan *client* dan memberikan manfaat pada *developer* dengan lebih memahami keinginan *client*. Metodologi ini melewati tiga tahap, diantaranya adalah pengumpulan kebutuhan, perancangan, dan evaluasi. Tahapan-tahapan tersebut dapat dipaparkan sebagai berikut [12]:

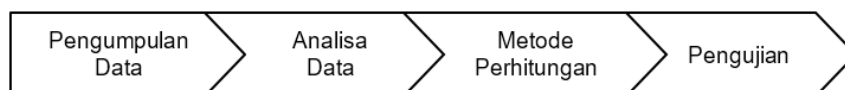
- a. Pengumpulan kebutuhan
Developer dan *client* berdiskusi dan menentukan tujuan pembuatan sistem. Kemudian mencari kebutuhan dalam perancangan sistem dan gambaran sistem sesuai dengan yang diinginkan oleh *client*.
- b. Perancangan
Perancangan dibuat dengan cepat dan dapat mewakili berbagai aspek sistem yang diperoleh berdasarkan pengumpulan kebutuhan pada tahap sebelumnya. Rancangan tersebut kemudian sebagai acuan desain *prototype*.
- c. Evaluasi *Prototype*
Setelah *prototype* selesai dikembangkan. Kemudian *client* mengevaluasi *prototype* tersebut dan digunakan untuk memberikan rincian dan memberikan keterangan lebih detail terhadap kebutuhan perangkat lunak.

Ketiga proses tersebut di atas akan terus berulang sampai segala kebutuhan terpenuhi. *Prototype* diciptakan guna memahami kebutuhan *client*. *Prototype* dapat digunakan kembali untuk membuat sistem lebih cepat, tapi tidak setiap *prototype* bisa digunakan. Meskipun *prototype* memberi kemudahan komunikasi antara *developer* dengan *client*, sehingga *client* mendapat gambaran awal dari sistem yang dibangun.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Desain Sistem

Proses analisa dan desain sistem dimulai dari pengumpulan data-data terkait pada transaksi pembelian pelanggan di toko online. Dari data yang diperoleh kemudian dibuat aturan asosiatif (*Association rule*) dalam data historis pembelian dari pengunjung Toko online untuk mencari hubungan asosiatif dari sebuah kombinasi item produk yang telah dibeli oleh konsumen. Metode perhitungan menggunakan mekanisme pembentukan *support* dan *confidence* berdasarkan relasi antar *item*. Suatu aturan asosiasi dinilai menarik apabila nilai *support* lebih besar dari minimum *support*, serta nilai *confidence* yang lebih besar dari minimum *confidence*. Penerapan teknik apriori dilakukan apabila ditemukan beberapa relasi antar *item* yang akan dianalisa. Pengujian dari pengolahan data mining nantinya dari hasil output rekomendasi produk yang sesuai untuk pelanggan akan dilakukan secara bertahap dengan melihat data histori pembelian konsumen selanjutnya pada periode tertentu. Tahapan proses analisa dan desain sistem digambarkan pada gambar 2 [13].



Gambar 2. Tahapan Proses Analisa dan Desain Sistem

3.2. Pengumpulan Data

Tahap pertama analisis desain sistem adalah melakukan pengumpulan data histori pembelian pelanggan yaitu menentukan rentan waktu yang diambil dari history transaksi untuk digunakan sebagai data sampel dalam penelitian ini. Kemudian menyusun kumpulan data transaksi tersebut kedalam sebuah tabel seperti yang dipaparkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pola Transaksi Pembelian Pelanggan

Transaksi	Item Transaksi
1	Kerudung, Tas, Gamis, Khimar, Rok
2	Celana, Kemeja, Jaket, Khimar, Gamis
3	Khimar, Kerudung, Kemeja, Dompok, Gamis
4	Hand Sock, Khimar, Kemeja, Bros, Kerudung
5	Dompok, Kemeja, Tas, Kaos Kaki, Hand Sock
6	Sepatu, Celana, Bros, Kemeja
7	Kemeja, Celana, Khimar, Jam Tangan, Rok
8	Kaos Kaki, Khimar, Gamis, Jaket, Kerudung
9	Gamis, Dompok, Bros, Rok, Kerudung
10	Jaket, Sepatu, Gamis, Khimar, Kerudung
11	Gamis, Tas, Kemeja, Masker, Rok, Khimar
12	Masker, Jaket, Celana, Jam Tangan, Gamis, Rok
13	Rok, Khimar, Gamis, Masker, Kerudung, Dompok
14	Rok, Hand Sock, Kerudung, Khimar, Jaket
15	Kerudung, Dompok, Sepatu, Bros
16	Kaos Kaki, Kerudung, Dompok, Kemeja, Gamis
17	Jam Tangan, Kerudung, Celana, Khimar, Gamis
18	Rok, Kemeja, Jam Tangan, Hand Sock, Kerudung
19	Celana, Kerudung, Jaket, Gamis, Rok, Kemeja
20	Dompok, Hand Sock, Gamis, Bros, Khimar

3.3. Matriks Data Transaksi

Berdasarkan data transaksi yang telah dikumpulkan kemudian dibentuk matriks data transaksi. Pada tahap ini data transaksi pembelian pelanggan akan disesuaikan dalam format matriks untuk mendapatkan pola item yang terbentuk, dan digunakan untuk mengetahui berapa kali item produk dibeli oleh pelanggan pada setiap transaksinya, berikut data yang dipaparkan pada Tabel 2.

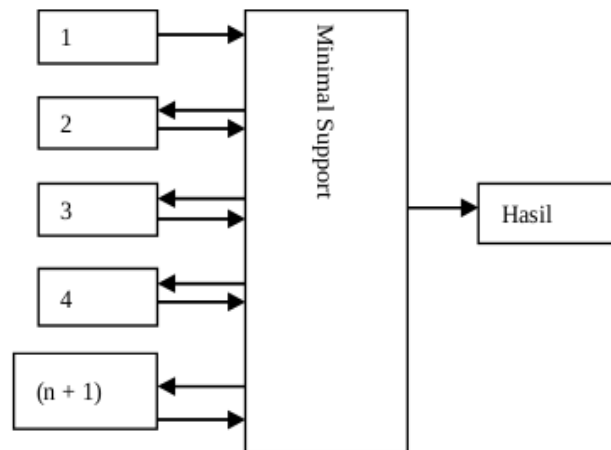
Tabel 2. Matriks Transaksi Pembelian Pelanggan

Item	Transaksi																				Jml
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Kerudung	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	14
Tas	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Gamis	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	13
Celana	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	6
Kemeja	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	10
Jaket	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	6
Khimar	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	14
Hand Sock	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	5
Bros	0	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	5
Dompok	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	7
Sepatu	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	3

Item	Transaksi																				Jml
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Kaos Kaki	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3
Masker	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Rok	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	9
Jam Tangan	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	4

3.4. Analisis Metode Apriori

Pada tahap ini bertujuan untuk mencari kombinasi dari item-item menggunakan pola frekuensi berdasarkan *history* transaksi pada toko online.



Gambar 3. Bagan Alur Apriori

Pada Gambar 3 menjelaskan algoritma *apriori* dimana proses senantiasa berlangsung apabila keadaan data dapat memungkinkan untuk pembentukan *itemset* selanjutnya. Apabila tidak dimungkinkan maka proses dapat langsung menunjukkan hasil. Matriks transaksi pembelian pelanggan akan diambil jumlah transaksi masing-masing item produk per transaksi dan jumlah data transaksi kemudian digunakan untuk menentukan kombinasi *itemset*.

3.4.1. Analisa Kombinasi 1 Itemset

Kombinasi 1 *itemset* ini merupakan pengolahan dari data yang telah disertakan di tabel 2. Proses penentuan K_1 atau disebut sebagai kombinasi 1 *itemset* pada nilai minimum *support* = 40%, menggunakan rumus pada persamaan (1) [14].

$$Support (Item) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung Item}}{\sum \text{transaksi}} \quad (1)$$

Proses perhitungan pada persamaan (1) diperoleh data yang dipaparkan pada Tabel 3, untuk nilai *support* masing-masing item produk.

Tabel 3. Nilai *support* dari setiap item produk

Item	Jumlah	Support
Kerudung	14	70%
Tas	3	15%
Gamis	13	65%
Celana	6	30%
Kemeja	10	50%

Jaket	6	30%
Khimar	14	70%
Hand Sock	5	25%
Bros	5	25%
Dompot	7	35%
Sepatu	3	15%
Kaos Kaki	3	15%
Masker	3	15%
Rok	9	45%
Jam Tangan	4	20%

Penentuan *itemset* di Tabel 3 pada *minimum support* 40% mampu ditemukan produk yang melampaui syarat *minimum support* adalah item produk Kerudung, Gamis, Kemeja, Khimar, Rok. Kemudian berdasarkan hasil pembentukan kombinasi 1 *itemset* dapat dibentuk kombinasi 2 *itemset* yang dipaparkan di Tabel 4.

3.4.2. Analisa Kombinasi 2 Itemset

Kombinasi 2 *Itemset* ini adalah pengolahan menggunakan data yang dipaparkan pada tabel 3 diambil item dan nilai *support* masing-masing item produk, proses penentuan K_2 atau disebut dengan kombinasi 2 *itemset* pada jumlah *minimum support* = 40%, menggunakan rumus pada persamaan (2) [14].

$$Support (P \cap Q) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } P \& Q}{\sum \text{transaksi}} \quad (2)$$

Tabel 4. Nilai *support* dari kombinasi 2 *itemset* produk

Item	Jumlah	Support
Kerudung, Gamis	10	50%
Kerudung, Kemeja	5	25%
Kerudung, Khimar	10	50%
Kerudung, Rok	6	30%
Gamis, Kemeja	5	25%
Gamis, Khimar	11	55%
Gamis, Rok	6	30%
Kemeja, Khimar	6	30%
Kemeja, Rok	4	20%
Khimar, Rok	7	35%

Kombinasi 2 *itemset* pada *minimum support* 40 % bisa ditemukan kombinasi 3 *itemset* yang melampaui syarat *minimum support* antara lain Kerudung dengan Gamis dan Kerudung dengan Khimar yang memiliki nilai *support* sebesar 50%. Kemudian Gamis dengan Khimar yang memiliki nilai *support* 55 %. Berdasarkan pada nilai kombinasi 2 *itemset*, kemudian diproses pengelompokan 3 *itemset* yang dipaparkan pada Tabel 5.

3.4.3. Analisa Kombinasi 3 Itemset

Kombinasi 3 *Itemset* ini merupakan pengelompokan produk dari data yang dipaparkan di tabel 4. Dari tabel tersebut dipilih *item* yang memenuhi nilai *support* dari masing-masing produk. Kemudian dilanjutkan dengan tahap pembentukan K_3 biasa disebut dengan kombinasi 3 *itemset* pada jumlah *minimum support* = 40%, menggunakan rumus pada persamaan (3) [15].

$$Support (P, Q, R) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } P, Q \text{ dan } R}{\sum \text{transaksi}} \quad (3)$$

Tabel 5. Nilai *support* dari kombinasi 3 *itemset* produk

Item	Jumlah	Support
Kerudung, Gamis, Khimar	8	40%

3.5. Pembentukan Aturan Asosiasi

Tahap selanjutnya adalah membentuk aturan asosiasi pada saat semua pola frekuensi tinggi sudah didapatkan. Pada proses ini ditemukan aturan asosiasi yang melewati syarat minimum untuk *confidence* berdasarkan perhitungan *confidence* aturan asosiatif $P \rightarrow Q$, persamaan ditunjukkan pada persamaan (4) [15]. Dengan menentukan minimum *Confidence* = 70%, maka nilai *Confidence* pada aturan $P \rightarrow Q$ didapatkan:

$$Confidence = (Q|P) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } P \ \& \ Q}{\sum \text{transaksi mengandung } P} \quad (4)$$

Dari persamaan tersebut kemudian ditemukan aturan asosiasi antar produk yang memiliki nilai *confidence* paling tinggi. Pembentukan aturan asosiasi tersebut dapat dijelaskan lebih detail pada Tabel 6.

Aturan	Jumlah	Confidence
Jika membeli Kerudung maka membeli Gamis	10/14	71.43%
Jika membeli Khimar maka membeli Gamis	11/14	78.57%

Tabel 6. Nilai *support* dari kombinasi 3 *itemset* produk.

Pada Tabel 6, barang yang banyak dibeli oleh pelanggan adalah Kerudung, Gamis, Khimar. Setelah mengetahui barang yang banyak dibeli pelanggan, maka pemilik usaha bisa menyusun strategi dalam menentukan pengadaan produk untuk mengelola ketersediaan barang yang diinginkan oleh pelanggan. Serta dapat menata posisi produk dan paket promosi menggunakan kombinasi *itemset* produk yang dihasilkan.

3.6. Implementasi Sistem

Kemudian algoritma apriori diimplementasikan pada toko online, untuk menentukan *association rule*. Dengan *association rule* tersebut *management* toko dapat memberikan rekomendasi produk pada konsumen. Penelitian ini menggunakan data sample transaksi pada bulan Juni 2019 untuk memberikan rekomendasi produk pada bulan Juli 2019. Berdasarkan transaksi-transaksi tersebut maka *association rule diambil* sebagai dasar untuk menentukan rekomendasi produk. Pada Gambar 4 menampilkan kategori produk pada transaksi tersebut.

Jumlah data: 20

No	Tanggal	Kategori Produk
1	2019-06-01	kerudung,tas,gamis,khimar,rok
2	2019-06-02	celana,kemeja,jaket,khimar,gamis
3	2019-06-03	khimar,kerudung,kemeja,dompel,gamis
4	2019-06-04	handsok,khimar,kemeja,bros,kerudung
5	2019-06-05	dompel,kemeja,tas,kaoskaki,handsok
6	2019-06-06	sepatu,celana,bros,kemeja
7	2019-06-07	kemeja,celana,khimar,jamtangan,rok
8	2019-06-08	kaoskaki,khimar,gamis,jaket,kerudung
9	2019-06-09	gamis,dompel,bros,rok,kerudung,khimar
10	2019-06-10	jaket,sepatu,gamis,khimar,kerudung
11	2019-06-11	gamis,tas,kemeja,masker,rok,khimar
12	2019-06-12	masker,jaket,celana,jamtangan,gamis,rok,khimar
13	2019-06-13	rok,khimar,gamis,masker,kerudung,dompel
14	2019-06-14	rok,handsok,kerudung,khimar,jaket
15	2019-06-15	kerudung,dompel,sepatu,bros
16	2019-06-16	kaoskaki,kerudung,dompel,kemeja,gamis
17	2019-06-17	jamtangan,kerudung,celana,khimar,gamis
18	2019-06-18	rok,kemeja,jamtangan,handsok,kerudung
19	2019-06-19	celana,kerudung,jaket,gamis,rok,kemeja
20	2019-06-20	dompel,handsok,gamis,bros,khimar,kerudung

Gambar 4. Sistem Menampilkan Contoh Data Transaksi.

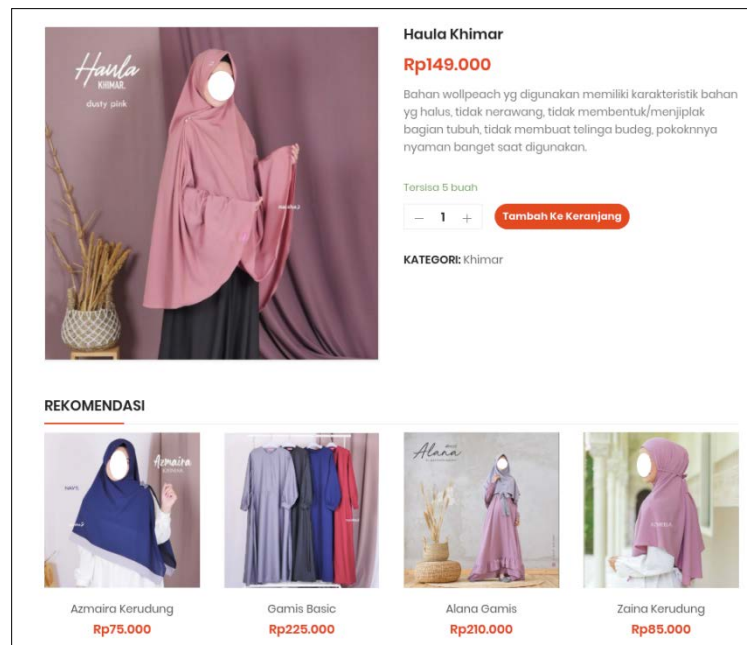
Hasil Analisa

Export Excel

1. Jika konsumen membeli kerudung , gamis, maka konsumen juga akan membeli khimar
2. Jika konsumen membeli gamis , khimar, maka konsumen juga akan membeli kerudung
3. Jika konsumen membeli khimar , kerudung, maka konsumen juga akan membeli gamis
4. Jika konsumen membeli kerudung, maka konsumen juga akan membeli gamis
5. Jika konsumen membeli gamis, maka konsumen juga akan membeli kerudung
6. Jika konsumen membeli kerudung, maka konsumen juga akan membeli khimar
7. Jika konsumen membeli khimar, maka konsumen juga akan membeli kerudung
8. Jika konsumen membeli gamis, maka konsumen juga akan membeli khimar
9. Jika konsumen membeli khimar, maka konsumen juga akan membeli gamis

Gambar 5. Sistem Menampilkan Hasil Analisa Transaksi.

Gambar 5 menunjukkan hasil analisa transaksi menggunakan algoritma apriori. Dari data jenis-jenis produk tersebut dengan menerapkan algoritma apriori dengan menerapkan nilai minimum *support* 40%, dan nilai minimum *confidence* 70% sehingga menghasilkan nilai *confidence* dari berbagai kombinasi *itemset*. Berdasarkan nilai kombinasi *item set* dengan nilai *confidence* tertinggi sistem mampu memberikan rekomendasi produk seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Rekomendasi Produk

3.7. Pengujian

Perhitungan menggunakan algoritma apriori dan dari perhitungan menggunakan sistem yang dibangun dipaparkan pada tabel 6. Dengan menentukan nilai minimum *support* 40 % dan nilai minimum *confidence* 70 % dapat menghasilkan rekomendasi produk toko online yang dibeli oleh pelanggan dipaparkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan hasil perhitungan.

Teknik Perhitungan	Hasil
Perhitungan dengan menggunakan metode Apriori	Jika membeli Khimar maka membeli Gamis dengan nilai <i>confidence</i> 78.57%
Perhitungan dengan menggunakan sistem yang dibangun	Jika membeli Khimar maka membeli Gamis dengan nilai <i>confidence</i> 78.57%

Pengujian pada algoritma apriori dan pada sistem yang dikembangkan memiliki nilai yang sama, serta memenuhi nilai minimum *support* dan minimum *confidence* yang ditentukan sebelumnya. Berdasarkan perhitungan tersebut maka sistem ini dapat menemukan rekomendasi produk dari kecenderungan produk toko online yang dibeli oleh konsumen yang terdiri dari kombinasi *itemset* produk. Hasil dari implementasi dan pengujian dapat memberikan peranan penting bagi *management* dalam mengelola display toko online berdasarkan prioritas produk yang ditawarkan, serta menyusun etalase yang terdiri dari berbagai *itemset* produk secara berdekatan untuk memberikan kemudahan pada konsumen dalam mencari produk yang diinginkan.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan pembahasan dan pemaparan penelitian yang sudah dilakukan sebagai berikut:

1. Implementasi Algoritma Apriori pada bisa digunakan untuk menemukan kombinasi item pada data *history* transaksi. Selanjutnya menemukan pola asosiasi berdasarkan kombinasi-kombinasi item tersebut.
2. Penerapan algoritma apriori dapat memberikan rekomendasi produk pada toko online berdasarkan nilai *confidence* kombinasi jenis-jenis produk yang dibeli oleh konsumen.

5. SARAN

Pengembangan untuk penelitian berikutnya bisa menggunakan data berukuran besar supaya memperoleh rekomendasi *itemset* produk yang akurat. Selain itu juga dapat dibandingkan lagi dengan algoritma lain supaya mendapatkan hasil rekomendasi yang lebih akurat. Penelitian ini perlu melakukan pengujian lebih lanjut secara bertahap untuk mendapatkan hasil akurasi rekomendasi yang lebih sesuai dengan minat konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusriani., Luthfi, E. T., 2009. Algoritma Data Mining, Andi Publisher, Yogyakarta.
- [2] Turban, E., 2005, Decision Support Systems and Intelligent Systems Edisi Bahasa Indonesia. Andi Publisher, Yogyakarta.
- [3] Hermawati, F. A., 2013, Data Mining. Andi, Yogyakarta.
- [4] Kusriani., 2007, Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan, Andi Publisher, Yogyakarta.
- [5] O'brien, J. A., Marakas, G. M., 2014, Sistem Informasi Manajemen, Salemba Empat, Jakarta
- [6] Han, J., Kamber, M., Pei, J., 2006, Data Mining Concept and Techniques, Elsevier Inc, Amsterdam
- [7] Bhandari, A., Gupta, A., Dasa, D., 2014, Improved apriori algorithm using frequent pattern tree for realtime applications in data mining, *International Conference on Information and Communication Technologies (ICICT 2014)*, Bandung, 28-30 Mei
- [8] Du, J., Zhang, X., Zhang, H., Chen, L., 2016, Research and Improvement of Apriori Algorithm, *Information Science and Technology (ICIST) - 2016 Sixth International Conference*, Dalian, 6 – 8 Mei
- [9] Listriani, D., Setyaningrum, A. H., Eka, F., 2016, Penerapan Metode Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro), *Jurnal Teknik Informatika*, No. 2, Vol. 9.
- [10] Aprizal., Hasriani., Ningsih, W., 2016, Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Posisi Barang Pada Rak Menggunakan Metode Apriori Pada PT. Midi Utama Indonesia, *Techno.COM*, No. 4, Vol. 15, Hal.335-342.
- [11] Lestari, N., 2017, Penerapan Data Mining Algoritma Apriori Dalam Sistem Informasi Penjualan, *Jurnal Edik Informatika*, No. 2, Vol. 3, Hal. 103-114.

-
- [12] Pressman, 2010, *Software Engineering: A Practitioner's Approach*, McGraw-Hill, New York
 - [13] Fatoni, C. S., Noviandha, F. D., Case Based Reasoning Diagnosis Penyakit Difteri dengan Algoritma K-Nearest Neighbor, *Citec Journal*, Vol. 4, No. 3, Hal. 220-232.
 - [14] Yanto, R., Khoiriah, R., Implementasi Data Mining dengan Metode Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Jaket, *Citec Journal*, Vol. 2, No. 2, Hal. 102-113.
 - [15] Ummi, K., Analisa Data Mining Dalam Penjualan Sparepart Mobil Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori (Studi Kasus: Di Pt. Idk 1 Medan), *CSRID*, Vol. 8, No. 3, Hal. 145-208.
-