

Pembangunan Sistem *Customer Relationship Management* (CRM) menggunakan Metode Asosiasi Algoritma Apriori

Risma Restu Ramadina^{1*}, Tacbir Hendro Pudjiantoro², Irma Santikarama³

^{1,2,3}Jurusan Informatika, Fakultas Sains dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani
Jl. Terusan Jend. Sudirman, Cibeer, Kec. Cimahi Selatan, Kota Cimahi, Jawa Barat 40531.

*Email: resturisma18@gmail.com

Abstrak

Butik SR Fashion Store merupakan perusahaan fashion yang terletak di Kota Cimahi. Perusahaan fashion saat ini sudah banyak pesaing dimana-mana khususnya di daerah Kota Cimahi. Butik SR Fashion Store saat ini memiliki target yaitu meningkatkan jumlah pelanggan serta mempertahankan pelanggan lama. Namun karena Butik SR Fashion Store mempunyai permasalahan yaitu penyampaian dan menentukan rekomendasi masih dilakukan secara langsung ditempat, sehingga mengakibatkan ketidaknyamanan bagi pelanggan apabila rekomendasi yang ditawarkan tidak sesuai dengan selera pelanggan tersebut, karena pelayanan yang diberikan oleh pihak butik belum maksimal menyebabkan loyalitas pelanggan semakin menurun. Solusi mengatasi permasalahan tersebut harus dibuatnya Sistem Customer Relationship Management (CRM) yang dapat dikelola oleh pihak butik selain itu sistem yang akan dibangun juga dapat diakses oleh pelanggan. Sistem yang dibangun akan memberikan rekomendasi secara sistem berdasarkan histori transaksi pelanggan. Untuk memberikan rekomendasi secara sistem dengan menerapkan metode asosiasi menggunakan algoritma apriori, rekomendasi tersebut diterima oleh pelanggan member melalui pesan email. Dengan melihat histori transaksi pelanggan minimal telah melakukan transaksi lebih dari lima kali maka rekomendasi tersebut secara otomatis akan dikirim ke pelanggan member. Penerapan metode asosiasi menggunakan algoritma apriori ini menunjukkan keberhasilan untuk menentukan rekomendasi produk berdasarkan histori transaksi, dengan mengambil 5 sample produk dan 7 histori transaksi dalam satu member menghasilkan 2 rule rekomendasi dengan nilai support 42,8% dan confidence 75%. Pengujian yang dilakukan yaitu menggunakan pengujian Black Box dan User Acceptance Test (UAT). Hasil dari pengujian black box yaitu fungsi yang ada di dalam sistem 100% sudah sesuai dan untuk pengujian UAT menghasilkan 98% penilaian kepuasan user terhadap sistem yang dibangun.

Kata kunci: pelanggan, rekomendasi, transaksi

PENDAHULUAN

Butik SR Fashion Store merupakan salah satu butik di Cimahi Jawa Barat yang didirikan pada tahun 2015. Berlokasi di Kota Cimahi tepatnya di Jl. Lurah No.82, Karangmekar, Kec. Cimahi Tengah. Butik SR Fashion Store menyediakan berbagai macam produk *fashion* terutama pakaian, baik pakaian wanita maupun pria dengan harga terjangkau, kualitas yang baik, serta memiliki *fashion* yang sangat modern.

Semakin ketatnya persaingan dan tingginya tuntutan pelanggan terhadap tingkat layanan perusahaan maka perusahaan berlomba-lomba menyediakan koleksi, penawaran dan pelayanan terbaiknya bagi pelanggan dengan memberikan rekomendasi produk yang dijual, agar tidak terjadinya tingkat penurunan pada perusahaan tersebut maka perusahaan harus mempunyai strategi agar

dapat mencapai tujuan yang diinginkan (Denniswara, 2018).

Strategi yang tepat yaitu membuat sistem *customer relationship management* untuk perusahaan tersebut. CRM merupakan proses atau strategi yang diterapkan perusahaan menjadi satu kesatuan yang digunakan untuk melakukan interaksi dengan pelanggan dan juga untuk menelusuri informasi pelanggan (Soltani and Navimipour, 2016). CRM mempunyai beberapa tahapan diantaranya yaitu mendapatkan pelanggan baru (*acquire*) mempertahankan pelanggan (*enhance*) dan meningkatkan loyalitas pelanggan (*retain*) (Faisal, Wina, 2017).

Proses penawaran rekomendasi produk masih dilakukan secara langsung ditempat yaitu kepada pelanggan. Hal tersebut kemungkinan besar tidak sesuai dengan apa yang diinginkan oleh pelanggan karena bagian pelayanan butik

tidak mengetahui produk apa saja yang biasa dibeli oleh pelanggan dan memberikan ketidaknyamanan pelanggan saat memilih produk secara langsung di dalam toko tersebut. Hal tersebut dapat menyebabkan loyalitas pelanggan semakin menurun serta mengakibatkan penurunan pendapatan bagi perusahaan.

Terdapat metode asosiasi Menggunakan apriori untuk menentukan rekomendasi produk melalui sistem berdasarkan hasil transaksi yang dilakukan oleh pelanggan.

Metode asosiasi merupakan metode yang menemukan suatu kombinasi item yang muncul secara bersamaan. Metode asosiasi dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi produk secara otomatis berdasarkan histori transaksi pembeli yang sudah tersimpan di dalam database (Listriani, Setyaningrum and Eka, 2018).

Algoritma apriori merupakan salah satu algoritma klasik data mining. Algoritma apriori digunakan agar komputer dapat mempelajari aturan asosiasi, mencari pola hubungan antar satu atau lebih item dalam suatu dataset (Wijaya, 2017). Perhitungan metode asosiasi menggunakan algoritma apriori memiliki dua tahapan aturan asosiasi yaitu (Listriani, Setyaningrum and Eka, 2018) :

a. Analisis pola frekuensi tinggi

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database. Nilai support (penunjang) yaitu persentase item atau kombinasi item yang ada pada database.

b. Pembentukan aturan asosiatif

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, maka dicari aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif "Jika A maka B" = $(A \rightarrow B)$. Dalam penelitian ini penulis memaparkan beberapa penelitian terdahulu yang menjadi acuan referensi dari penelitian yang dibuat yaitu memberikan rekomendasi produk menggunakan metode asosiasi menggunakan algoritma apriori diantaranya yaitu : sistem rekomendasi produk online store menggunakan metode apriori, dengan menerapkan algoritma apriori sistem memberikan rekomendasi produk kepada pelanggan Online Store berdasarkan nilai confidence kombinasi produk yang dibeli pada periode waktu tertentu (Fatoni, Utami

and Wibowo, 2018), implementasi metode aturan asosiasi menggunakan algoritma apriori pada data transaksi penjualan di warung special sambal, dengan menggunakan aplikasi ini pihak manajerial maupun pengelola di restoran Waroeng SS dapat mengetahui keterkaitan antar menu yang dipesan secara bersamaan (Sophia and Yuniar, 2017), implementasi data mining menentukan rekomendasi penempatan buku berdasarkan pola peminjaman dengan menggunakan association rule, dengan menggunakan metode association rule maka Dalam menemukan kombinasi 2225 data peminjaman buku perpustakaan dapat menemukan pola keterkaitan peminjaman dengan dengan minimum support 0.01 dan confidence 0.01 .(Nawawi, 2019)

Dari permasalahan tersebut tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini yaitu membangun Sistem Customer Relationship Management (CRM) yang dapat mengelola promosi produk serta memberikan rekomendasi produk dengan menerapkan metode asosiasi menggunakan algoritma apriori sesuai dengan histori transaksi yang ada pada database transaksi. Ada pun manfaat yang diharapkan dengan adanya sistem customer relationship management (CRM) yaitu memberikan kemudahan kepada pihak butik untuk memberikan rekomendasi produk dan promosi produk, hal tersebut dapat mempertahankan dan meningkatkan loyalitas pelanggan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian berisi langkah-langkah yang akan dilakukan dalam pembangunan sistem customer relationship management (CRM) pada Butik SR Fashion Store, yang terdiri dari pengumpulan data dan metode menentukan rekomendasi produk.

2.1. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan proses untuk mendapatkan data yang berguna untuk penelitian. Metode yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu :

a. Observasi

Metode ini melakukan pengamatan dan pencatatan mengenai apa saja yang ada pada Butik SR Fashion Store saat ini, baik dari sistem yang digunakan maupun kegiatan yang mencakup proses bisnis dalam pengelolaan data pelanggan pada Butik SR

Fashion Store. dengan menawarkan beberapa produk terbaru Wawancara Metode ini merupakan proses tatap muka secara langsung dengan salah satu pihak dari Butik SR Fasion Store yang bertanggung jawab atas pelayanan, pelanggan, maupun dengan pihak-pihak lain yang terlibat dengan proses layanan pelanggan untuk memperoleh informasi secara langsung disertai dengan adanya data yang akurat.

2.2. Menentukan Rekomendasi Produk

Metode asosiasi menggunakan algoritma apriori digunakan untuk memberikan rekomendasi produk berdasarkan histori transaksi yang sudah dilakukan oleh pelanggan. Aturan asosiasi terbagi menjadi dua tahap yaitu :

a. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support dalam database. Nilai support (penunjang) yaitu persentase item atau kombinasi item yang ada pada database. Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus berikut :

Jika nilai *support* 1 item :

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

Jika nilai *support* 2 item :

$$Support (A \cap B) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ A\ dan\ B}{Jumlah\ Transaksi}$$

b. Pembentukan Aturan Asosiatif

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, maka dicari aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif “Jika A maka B” = (A → B), nilai confidence dapat diperoleh dengan rumus berikut :

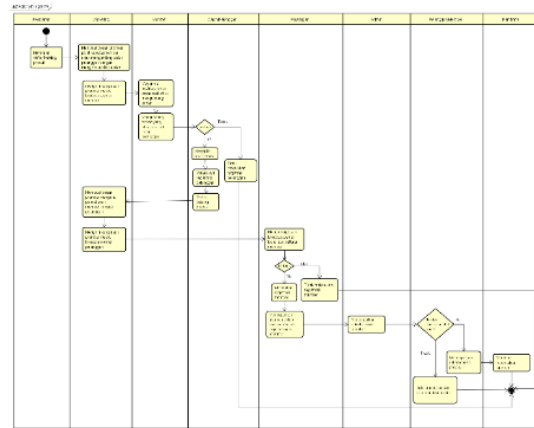
$$Confidence = P (B|A) = \frac{\sum Transaksi\ A\ dan\ B}{\sum Transaksi\ A}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tahap ini menjelaskan mengenai alur sistem, kebutuhan aktor dan kebutuhan fungsional, dan menjelaskan implementasi.

3.1. Alur Sistem

Pada bagian ini menjelaskan alur sistem *customer relationship management* (CRM) dapat dilihat pada gambar *activity diagram* berikut :



Gambar 1. Alur Sistem CRM

Pelayanan membuat daftar katalog produk pada system, marketing membuat dan mengirimkan melalui *broadcast email* member isi pesan tersebut yaitu promosi *point* kepada member jika member ingin mendapatkan *point* tersebut maka harus mengundang teman lain sebagai calon pelanggan, calon pelanggan yang tertarik dengan promosi tersebut maka akan mengklik link sistem dan melakukan registrasi pelanggan serta dapat melihat katalog produk, jika calon pelanggan tidak tertarik maka tidak melakukan registrasi pelanggan.

Marketing membuat pesan dan mengirimkan *broadcast email* kepada pelanggan mengenai pendaftaran member. Pelanggan menerima notifikasi *broadcast email* dari marketing, jika pelanggan tertarik maka akan melakukan registrasi member, jika tidak maka pelanggan tidak melakukan registrasi member. Pelanggan yang sudah melakukan registrasi member akan mendapatkan *username* dan *password* untuk *login* sebagai member.

Admin menginputkan data transaksi member, jika data transaksi member melebihi dari lima kali transaksi maka member tersebut akan mendapatkan rekomendasi produk melalui system perhitungan tersebut menggunakan metode asosiasi algoritma apriori, jika jumlah transaksi member kurang dari lima maka tidak mendapatkan rekomendasi produk.

Manajer membuat rekapitulasi laporan pelanggan, laporan member, laporan *event*, dan laporan kepuasan pelanggan setiap bulannya.

3.2. Kebutuhan Aktor dan Kebutuhan Fungsional

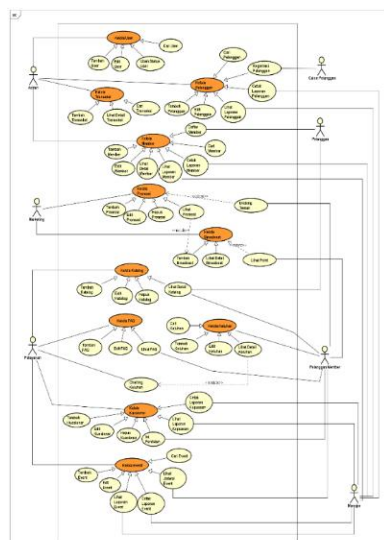
Sesuai dengan penjelasan alur sistem maka pada bagian ini menjelaskan aktor yang

terlibat di dalam sistem dan penjelasan fungsi-fungsi yang ada di dalam sistem.

Tabel 1. Kebutuhan Aktor dan Kebutuhan Fungsional

No	Aktor	Kebutuhan Fungsional
1.	Admin	Kelola <i>user</i> , kelola transaksi, kelola member, kelola pelanggan
2.	Marketing	Kelola promosi, kelola <i>broadcast</i>
3.	Pelayanan	Kelola katalog, kelola <i>faq</i> , kelola kuesioner, kelola <i>event</i>
4.	Calon Pelanggan	Registrasi Pelanggan
5.	Pelanggan	Melihat detail katalog dan melakukan
6.	Pelanggan Member	Melihat <i>faq</i> , lihat detail katalog, lihat jadwal <i>event</i> , lihat <i>point</i> , isi penilaian, kelola keluhan
7.	Manajer	Merekapitulasi laporan pelanggan, laporan member, laporan <i>event</i> , dan laporan kepuasan pelanggan

Kebutuhan pengguna fungsional di dalam sebuah sistem disebut dengan kebutuhan fungsional. Kebutuhan fungsional dapat dilihat pada gambar *use case diagram* berikut.



Gambar 2. Use Case Diagram

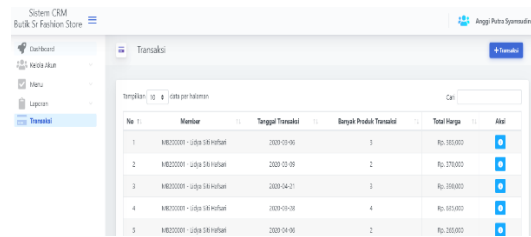
3.3. Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap untuk menjelaskan implementasi dari tahap

analisa kebutuhan yang sudah dilakukan. Dimana di dalam pengimplementasiannya penelitian ini menggunakan *framework CodeIgniter (CI)* untuk membuat tampilan *website*, *database MySQL*.

a. Antarmuka Kelola Transaksi

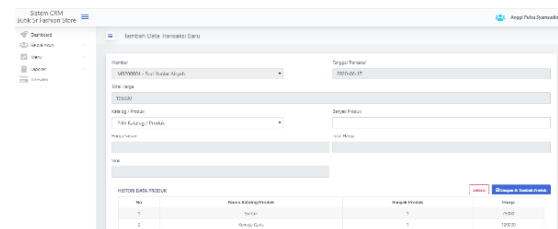
Antarmuka kelola transaksi digunakan oleh aktor admin untuk mengelola data transaksi baru pada sistem. Kelola transaksi ini dapat menentukan rekomendasi produk berdasarkan histori transaksi pelanggan member.



Gambar 3. Antarmuka Kelola Transaksi

b. Antarmuka Form Tambah Transaksi

Antarmuka form tambah transaksi digunakan untuk menginputkan data transaksi pelanggan member pada sistem.



Gambar 4. Antarmuka Form Tambah Transaksi

c. Antarmuka Halaman Rekomendasi Produk

Antarmuka halaman rekomendasi produk berdasarkan histori transaksi member dikirim *broadcast* melalui *email* member.



Gambar 5. Antarmuka Halaman Rekomendasi Produk

PENGUJIAN

Kebutuhan fungsional dari suatu sistem menjadi tujuan pengujian, agar dapat membuktikan jika kebutuhan fungsional tersebut hasilnya sesuai dengan *requirement* yang sudah dibuat. Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan uji *Black Box*, *User Acceptance Test* (UAT), dan pengujian *White Box*.

4.1 Metode Asosiasi Algoritma Apriori

Terdapat 22 produk yang dijual di Butik SR Fashion Store ini. Namun untuk perhitungan pada penelitian ini mengambil 5 sample produk dan 7 jumlah transaksi dari satu member. Data produk dan data transaksi dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 2. Data Produk

No	Nama Produk
1.	Gamis
2.	Jumpsuit
3.	Kemeja
4.	Jaket
5.	Celana

Tabel 3. Data Transaksi

Transaksi	Item
1.	Jaket, Celana, Kemeja
2.	Kemeja, Gamis
3.	Kemeja, Jumpsuit, Jaket
4.	Gamis, Kemeja, Celana, Jaket
5.	Celana, Jaket
6.	Celana, Kemeja, Jumpsuit
7.	Jumpsuit, Jaket, Gamis

Selanjutnya melakukan langkah-langkah perhitungan untuk menentukan nilai *support* dan *confidence* yang didapat. Berikut langkah-langkah perhitungannya :

- a. Pisahkan masing-masing *item* yang dibeli berdasarkan tabel transaksi diatas, data *item* yang dibeli dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Data Item yang Dibeli

No	Item
1.	Gamis
2.	Jumpsuit
3.	Kemeja
4.	Jaket
5.	Celana

- b. Buat tabel dan hitung jumlah dari masing-masing *item* yang dibeli berdasarkan tabel transaksi diatas, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Jumlah Item

No	Gamis	Jumpsuit	Kemeja	Jaket	Celana
1.	0	0	1	1	1
2.	1	0	1	0	0
3.	0	1	1	1	0
4.	1	0	1	1	1
5.	0	0	0	1	1
6.	0	1	1	0	1
7.	1	1	0	1	0

- c. Menentukan frekuensi yaitu $(\infty) = 3$. Dari tabel diatas total ∞ untuk transaksi $k=1$ (1 unsur), semuanya lebih besar dari ∞ . Maka $F1 = \{Gamis\}, \{Jumpsuit\}, \{Kemeja\}, \{Jaket\}, \{Celana\}$. Untuk $k=2$ (2 unsur) maka dapat diperoleh himpunan $F2 = \{\{Gamis, Jumpsuit\}, \{Gamis, Kemeja\}, \{Gamis, Jaket\}, \{Gamis, Celana\}, \{Jumpsuit, Kemeja\}, \{Jumpsuit, Jaket\}, \{Jumpsuit, Celana\}, \{Kemeja, Jaket\}, \{Kemeja, Celana\}, \{Jaket, Celana\}\}$.
- d. Buat tabel dari masing-masing unsur yang ada pada $F2$, dapat dilihat pada tabel-tabel berikut.

T	Gamis	Jumpsuit	F
1	0	0	S
2	1	1	S
3	0	1	S
4	1	1	S
5	0	0	S
6	0	1	S
7	1	1	P
		$\Sigma =$	1

T	Gamis	Kemeja	F
1	0	1	S
2	1	1	P
3	0	1	S
4	1	1	P
5	0	0	S
6	0	1	S
7	1	0	S
		$\Sigma =$	2

T	Gamis	Jaket	F
1	0	1	S
2	1	0	S
3	0	1	S
4	1	1	P
5	0	1	S

6	0	0	S
7	1	1	P
		$\Sigma =$	2

T	Gamis	Celana	F
1	0	1	S
2	1	0	S
3	0	0	S
4	1	1	P
5	0	1	S
6	0	1	S
7	1	0	S
		$\Sigma =$	1

T	Jumpsuit	Kemeja	F
1	0	1	S
2	0	1	S
3	1	1	P
4	0	1	S
5	0	0	S
6	1	1	P
7	1	0	S
		$\Sigma =$	2

T	Jumpsuit	Jaket	F
1	0	1	S
2	0	0	S
3	1	1	P
4	0	1	S
5	0	1	S
6	1	0	S
7	1	1	P
		$\Sigma =$	1

T	Jumpsuit	Celana	F
1	0	1	S
2	0	0	S
3	1	0	S
4	0	1	S
5	0	1	S
6	1	1	P
7	1	0	S
		$\Sigma =$	1

T	Kemeja	Jaket	F
1	1	1	P
2	1	0	S
3	1	1	P
4	1	1	P
5	0	1	S
6	1	0	S
7	0	1	S
		$\Sigma =$	3

T	Kemeja	Celana	F
---	--------	--------	---

1	1	1	P
2	1	0	S
3	1	0	S
4	1	1	P
5	0	1	S
6	1	1	P
7	0	0	S
		$\Sigma =$	3

T	Jaket	Celana	F
1	1	1	P
2	0	0	S
3	1	0	S
4	1	1	P
5	1	1	P
6	0	1	S
7	1	0	S
		$\Sigma =$	3

Dari tabel 2 unsur diatas, P artinya *item* yang dijual bersamaan, S artinya tidak ada *item* yang dijual atau tidak ada transaksi, sedangkan Σ melambangkan jumlah frekuensi *item set*. Jumlah frekuensi *item set* ($\Sigma \geq \infty$). Dari tabel diatas maka didapat $F2 = \{\{Kemeja, Jaket\}, \{Kemeja, Celana\}, \{Jaket, Celana\}\}$.

Kombinasi dari 2 *item set* dalam $F2$, dapat kita gabung menjadi calon 3 *item set*. *Item set* yang dapat digabungkan adalah *item set* yang memiliki kesamaan dalam $k=1$ *item* pertama untuk $k=3$ (3 unsur), himpunan yang mungkin terbentuk adalah $\{Kemeja, Jaket, Celana\}$.

a. Buat tabel berdasarkan unsur $F3$, dapat dilihat pada Tabel V.

T	Kemeja	Jaket	Celana	F
1	1	1	1	P
2	1	0	0	S
3	1	1	0	S
4	1	1	1	P
5	0	1	1	S
6	1	0	1	S
7	0	1	0	S
			$\Sigma =$	2

Dari tabel tersebut didapat $F3 = \{\}$, karena tidak ada $\Sigma \geq \infty$ sehingga $F4, F5, F6$, dan $F7$ juga merupakan himpunan kosong.

b. Menentukan *Antecedent* dan *Consequent*. Tentukan (**ss-s**) sebagai *antecedent* dan **s** sebagai *consequent* dari Fk yang telah didapat. Pada $F2$ didapat himpunan

{{Kemeja, Jaket}, {Kemeja, Celana}, {Jaket, Celana}}. Maka dapat disusun :

- a) Untuk {Kemeja, Jaket}
 - Jika (ss-s) = kemeja, jika s = jaket maka → *if buy kemeja then buy jaket*
 - Jika (ss-s) = jaket, jika s = kemeja maka → *if buy jaket then buy kemeja*
 - b) Untuk {Kemeja, Celana}
 - Jika (ss-s) = kemeja, jika s = celana maka → *if buy kemeja then buy celana*
 - Jika (ss-s) = celana, jika s = kemeja maka → *if buy celana then buy kemeja*
 - c) Untuk {Jaket, Celana}
 - Jika (ss-s) = jaket, jika s = celana maka → *if buy jaket then buy celana*
 - Jika (ss-s) = celana, jika s = jaket maka → *if buy celana then buy jaket*
- c. Menentukan *rule*, dari langkah diatas *rule* yang kita dapatkan yaitu sebanyak 6 *rule* yaitu:
- a) *if buy kemeja then buy jaket*
 - b) *if buy jaket then buy kemeja*
 - c) *if buy kemeja then buy celana*
 - d) *if buy celana then buy kemeja*
 - e) *if buy jaket then buy celana*
 - f) *if buy celana then buy jaket*

d. Menghitung nilai *Support* dan *Confidence* menggunakan rumus sebagai berikut :

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

$$Confidence = \frac{\sum \text{item yang dibeli sekaligus}}{\sum \text{jumlah transaksi pada bagian antecedent}} \times 100\%$$

Sehingga didapat tabel sebagai berikut :

Tabel 6. Hasil Nilai Support dan Confidence

<i>If antecedent then consequent</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>
<i>if buy kemeja then buy jaket</i>	(3/7) x 100% = 42,86%	(3/5) x 100% = 60%
<i>if buy jaket then buy kemeja</i>	(3/7) x 100% = 42,86%	(3/5) x 100% = 60%
<i>if buy kemeja then buy celana</i>	(3/7) x 100% = 42,86%	(3/5) x 100% = 60%
<i>if buy celana then buy kemeja</i>	(3/7) x 100% = 42,86%	(3/5) x 100% = 60%

<i>if buy celana then buy kemeja</i>	(3/7) x 100% = 42,86%	(3/4) x 100% = 75%
<i>if buy jaket then buy celana</i>	(3/7) x 100% = 42,86%	(3/5) x 100% = 60%
<i>if buy celana then buy jaket</i>	(3/7) x 100% = 42,86%	(3/4) x 100% = 75%

e. Mengkalikan hasil nilai *support* dan *confidence*. Setelah didapat *support* dan *confidence* untuk masing-masing kandidat, lakukan perkalian antar *support* dan *confidence*, dimana *confidence* diambil dari 70% keatas. Sehingga dapat diperoleh tabel :

Tabel 7. Hasil Perkalian Nilai Support dan Confidence

<i>If actecedent then consequent</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>	<i>S x C</i>
<i>if buy celana then buy kemeja</i>	42,86%	75%	0,32145
<i>if buy celana then buy jaket</i>	42,86%	75%	0,32145

f. Setelah didapat hasil perkalian *support* dan *confidence* pilihlah yang hasil perkaliannya paling besar. Hasil paling besar dari perkalian tersebut merupakan *rule* yang dipakai saat menjual. Karena hasil perkalian dari k-2 penjualan diatas bernilai sama, maka semuanya bisa dijadikan *rule*.

- a) Jika membeli **celana** maka akan membeli **kemeja** dengan *support* 42,86% dan *confidence* 75%
- b) Jika membeli **celana** maka akan membeli **jaket** dengan *support* 42,86% dan *confidence* 75%.

4.2 Black Box Testing

Black box testing adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak (Mustaqbal, Firdaus and Rahmadi, 2015). Pengujian menggunakan *black box* dapat dilihat pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Pengujian Black Box

No	Model Uji	Pengguna	Keberhasilan
1.	Isi form login	Seluruh pengguna	100%
2.	Mengelola data transaksi	Admin	100%

3.	dan seluruh pengguna Mengelola Marketing	100%
4.	promosi dan <i>broadcast</i> Mengelola Pelayanan	100%
5.	data katalog, kuesioner, faq, dan <i>event</i> Melakukan Calon Pelanggan	100%
6.	registrasi pelanggan Melakukan registrasi member	100%
7.	Mengelola Pelanggan Keluhan Member	100%

4.3 Pengujian User Acceptance Test (UAT)

User Acceptance Test (UAT) adalah suatu proses pengujian yang dilakukan oleh pengguna dengan hasil output sebuah dokumen hasil uji yang dapat dijadikan bukti bahwa software sudah diterima dan sudah memenuhi kebutuhan yang diminta. Berikut langkah-langkah mengerjakan pengujian UAT. Disini penulis mengambil sample kuesioner yang diberikan kepada pelanggan.

a. Menentukan Jawaban dan Nilai Bobot

Pada tahap ini kita menentukan pilihan jawaban serta nilai bobot yang akan digunakan untuk pengisian kuesioner.

Tabel 9. Pilihan Jawaban dan Nilai Bobot

Pilihan Jawaban	Nilai Bobot
A : Sangat Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas	5
B : Mudah/Bagus/Sesuai/Jelas	4
C : Netral	3
D : Cukup	2
E : Sangat Sulit/Jelek/Tidak Sesuai/Tidak Jelas	1

b. Pelanggan

Pada pengujian UAT ini *user* pelanggan pada sistem menguji hak aksesnya seperti melakukan *login*, melihat daftar produk dan promosi pada katalog, dan melakukan pendaftaran member.

Tabel 10. Kuesioner Pelanggan

No	Pertanyaan	A	B	C	D	E
1.	Apakah halaman utama sistem membantu anda menemukan informasi promosi?					
2.	Apakah tampilan <i>login</i> sangat menarik?					
3.	Apakah anda merasa kesulitan untuk melakukan <i>login</i> sebagai pelanggan baru?					
4.	Apakah tampilan sistem sebagai pelanggan sangat menarik?					
5.	Apakah menu yang ada di dalam sistem sesuai dengan hak akses anda?					
6.	Apakah menu katalog membantu anda menemukan informasi produk dan promosi?					
7.	Apakah anda merasa kesulitan saat melakukan pendaftaran sebagai member?					
8.	Apakah anda menerima notifikasi pesan hak akses sebagai member pada <i>email</i> dengan cepat?					

Tabel 11. Hasil Kuesioner Pelanggan

No	Jawaban					Presentase				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1.	4	1	0	0	0	8%	2%	0	0	0
2.	2	3	0	0	0	4%	6%	0	0	0
3.	4	1	0	0	0	8%	2%	0	0	0
4.	2	3	0	0	0	4%	6%	0	0	0
5.	3	2	0	0	0	6%	4%	0	0	0
6.	2	3	0	0	0	4%	6%	0	0	0
7.	4	1	0	0	0	8%	2%	0	0	0
8.	2	2	1	0	0	4%	4%	2%	0	0

Jawaban kuesioner *user* pelanggan diperoleh berdasarkan jumlah responden yang menjawab masing-masing pilihan jawaban. Jika nilai presentase diperoleh berdasarkan hasil hitungan melalui dua tahap yaitu :

- $\frac{\text{Total Bobot}}{\text{Jumlah Responden}}$
- $\frac{\text{Jumlah Perhitungan} \times 100\%}{\text{Nilai Bobot}}$

Tabel 12. Hasil Kuesioner Pelanggan

No	Pertanyaan	Ax5	Bx4	Cx3	Dx2	Ex1	Jumlah	Rata-rata	Presentase
1.	Apakah halaman utama sistem membantu anda menemukan informasi promosi?	20	4	0	0	0	24	4.8	4.8%
2.	Apakah tampilan login sangat menarik?	10	12	0	0	0	22	4.4	2.2%
3.	Apakah anda merasa kesulitan untuk melakukan login sebagai pelanggan baru?	20	4	0	0	0	24	4.8	2.4%
4.	Apakah tampilan sistem sebagai pelanggan sangat menarik?	10	12	0	0	0	22	4.4	2.2%
5.	Apakah menu yang ada di dalam sistem sesuai dengan hak akses anda?	15	8	0	0	0	23	4.6	2.3%
6.	Apakah menu katalog membantu anda menemukan informasi produk dan promosi?	10	12	0	0	0	22	4.4	2.2%
7.	Apakah anda merasa kesulitan saat melakukan pendaftaran sebagai member?	20	4	0	0	0	24	4.8	2.4%
8.	Apakah anda menerima notifikasi pesan hak akses sebagai member pada email dengan cepat?	10	8	3	0	0	21	4.2	1.4%

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa jumlah nilai dari 5 responden untuk pertanyaan pertama adalah 24. Nilai rata-ratanya adalah 4.8, dan nilai presentase pertanyaan pertama yaitu 4.8%. Perhitungan tersebut dapat diperoleh menggunakan rumus :

a. Menghitung Rata-Rata

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{Jumlah Penelitian}}{\text{Jumlah Responden}}$$

b. Menghitung Presentase

$$\text{Presentase} = \frac{\text{Hasil Rata-Rata}}{\text{Jumlah nilai yang diisi}} \times 100\%$$

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas menunjukkan bahwa Sistem *Customer Relationship Management* (CRM) menggunakan Metode Asosiasi Algoritma Apriori dapat membantu meningkatkan kualitas pelayanan dengan memberikan rekomendasi produk kepada pelanggan dengan dibuktikannya berdasarkan hasil perhitungan metode asosiasi menggunakan algoritma apriori menghasilkan dua rule dengan nilai *support* 42,86% dan nilai *confidence* 75%. Serta berdasarkan pengujian menggunakan *black box* menghasilkan 100% keberhasilan pengujian terhadap kebutuhan fungsional sistem. Berdasarkan pengujian UAT yang telah dilakukan menggunakan kuesioner menghasilkan nilai kepuasan pada sistem yang dibangun. Hasil dari kedua pengujian tersebut lebih baik dibandingkan dengan memberikan rekomendasi kepada pelanggan secara langsung yang mengakibatkan ketidak nyamanan atas pemberian pelayanan kepada pelanggan jika rekomendasi yang diberikan tidak sesuai dengan keinginan dan kriteria pelanggan.

DAFTAR PUSTAKA

- Denniswara, E. P. (2018) 'Pengaruh Kualitas Produk, harga dan Promosi terhadap Intensi membeli ulang produk My Idea', *Strategi Segmentasi Pasar Dan Promosi Dalam Meningkatkan Volume Penjualan*, 1, p. 10.
- Faisal, Wina, A. (2017) 'Pembangunan Sistem Customer Relationship Management Pada PT. Central Georgette Nusantara', *Teknik Informatika*, pp. 431-438.
- Fatoni, C. S., Utami, E. and Wibowo, F. W. (2018) 'Sistem Rekomendasi Produk Online Store Menggunakan Metode Apriori', *Jurnal INFORMA Politeknik Indonusa Surakarta*, 4(2), pp. 20-27.
- Listriani, D., Setyaningrum, A. H. and Eka, F. (2018) 'Penerapan Metode Asosiasi menggunakan Algoritma Apriori pada Aplikasi Analisa Pola Belanja Konsumen (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro)', *Jurnal Teknik Informatika*, 9(2), pp. 120-127. doi: 10.15408/jti.v9i2.5602.
- Mustaqbal, M. S., Firdaus, R. F. and Rahmadi, H. (2015) 'Pengujian Aplikasi menggunakan Black Box Testing Boundary Value Analysis (Studi Kasus: Aplikasi Prediksi Kelulusan SNMPTN)', *Teknologi Informasi*, 1(3), pp. 31-36.
- Nawawi, Y. (2019) 'Implementasi Data Mining menentukan Rekomendasi Penempatan Buku berdasarkan Pola Peminjaman dengan menggunakan Association Rule', *Informatika*, 8(5), p. 55.
- Soltani, Z. and Navimipour, N. J. (2016) 'Customer relationship management mechanisms: A systematic review of the state of the art literature and recommendations for future research', *Computers in Human Behavior*, 61, pp. 667-688. doi: 10.1016/j.chb.2016.03.008.
- Sophia, D. and Yuniar, L. (2017) 'Implementasi Metode Aturan Asosiasi Menggunakan Algoritma Apriori Pada Data Transaksi Penjualan Di Waroeng Spesial Sambal', *Jurnal Informatika dan Komputer*, 22(1), pp. 44-56.
- Wijaya, K. N. (2017) 'Analisa Pola Frekuensi Keranjang Belanja dengan Algoritma Apriori', *Computer Science*, 3(1), pp. 9-12.