

IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK MENGANALISA TRANSAKSI PAKAIAN DI TOKO SAHABAT BUSANA BESUKI

Hendra Rizkiyanto (1610651147), Ilham Safiudin S.Pd, M.Si.

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember
Jl. Karimata No. 49 Jember Kode Pos 68121

Abstrack - Toko Sahabat Busana merupakan sebuah toko grosir yang menjual berbagai produk pakaian dan kebutuhan lainnya, yang bertempat di Pasar Umum Besuki Situbondo. Dalam meninjau pengelolaan Toko masih banyak terdapat kekurangan yang menjadi suatu masalah, diantaranya tata letak barang dari hubungan suatu barang dengan barang yang lain yang tidak menggunakan pertimbangan yang tepat sehingga konsumen kesulitan dalam memilih barang-barang yang akan dibeli, karena strategi tata letak barang berperan penting untuk meningkatkan pembelian konsumen. Analisis asosiasi atau *association rule mining* merupakan salah satu teknik data *mining* untuk menemukan aturan asosiatif antara kombinasi *item* dengan *item* lainnya. Salah satu tahap analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien adalah analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*). Penting tidaknya suatu aturan asosiasi dapat diketahui dengan dua tolak ukur, yaitu : *support* dan *confidence*, dari kedua pengukuran ini dapat diperoleh aturan asosiasi akhir dimana nilai ketepatan (*valid*) asosiasi dihitung menggunakan *lift ratio*. Hasil pengujian data yang optimal dari *minimum support* dan *minimum confidence* yang berbeda adalah : KA dan SH \Rightarrow KR dengan *minimum support* 0,0015 dan *minimum confidence* 0,006 didapatkan hasil *confidence* sebesar 1 dan *lift ratio* sebesar 9,7, KB dan R \Rightarrow D dengan *minimum support* 0,0015 dan *minimum confidence* 0,006 didapatkan hasil *confidence* sebesar 1 dan *lift ratio* sebesar 8,33, DB \Rightarrow DS dengan *minimum support* 0,0125 dan *minimum confidence* 0,0185 didapatkan hasil *confidence* sebesar 0,64 dan *lift ratio* sebesar 7,88.

Abstrack - *Sahabat Clothing Store is a wholesale shop that sells various clothing products and other necessities, which are located in Besuki Situbondo Public Market. In reviewing the store management there are still many shortcomings that become a problem, including the layout of goods from the relationship of an item to other goods that do not use proper consideration so that consumers have difficulty in choosing items to be purchased, because the layout strategy of goods plays an important role to increase consumer purchases. Association analysis or association rule mining is one of the data mining techniques to find associative rules between item combinations and other items. One of the stages of association analysis that attracts the attention of many researchers to produce efficient algorithms is analysis of high frequency patterns (frequent pattern mining). The importance of whether an association rule can be known by two benchmarks, namely: support and confidence, from these two measurements can be obtained the final association rules where the value of the accuracy (valid) association is calculated using the lift ratio. The optimal data test results from different minimum support and minimum confidence are: KA and SH \Rightarrow KR with minimum support 0,0015 and minimum confidence 0,006 obtained confidence results of 1 and lift ratio of 9,7, KB and R \Rightarrow D with a minimum support of 0,0015 and a minimum confidence of 0,006 obtained a confidence result of 1 and a lift ratio of 8,33, DB \Rightarrow DS with a minimum support of 0,0125 and a minimum confidence of 0,0185 obtained a confidence result of 0,64 and an elevator ratio of 7,88.*

I. PENDAHULUAN

Dalam meninjau pengelolaan Toko masih banyak terdapat kekurangan yang menjadi suatu masalah, diantaranya tata

letak barang dari hubungan suatu barang dengan barang yang lain yang tidak menggunakan pertimbangan yang tepat sehingga konsumen kesulitan dalam

memilih barang-barang yang akan dibeli, karena strategi tata letak barang berperan penting untuk meningkatkan pembelian konsumen. Sebagai gambarnya, jika konsumen membeli barang yang sering dilakukan bersamaan dengan hubungan suatu barang, seharusnya peletakan barangnya diletakkan secara berdekatan sehingga konsumen mudah mencari barangnya, namun strategi ini belum pernah diterapkan di Toko Sahabat Busana yang mana peletakan barangnya masih tidak tertata dengan baik.

Oleh karena itu Toko Sahabat busana tersebut memerlukan sistem pengolahan data yang dapat menghasilkan data penjualan yang terjual secara bersamaan dengan hubungan suatu barang dengan barang yang lain sehingga dari hasil tersebut dapat menjadi acuan untuk menentukan tata letak barang yang tepat, dan merupakan pengetahuan yang bermanfaat bagi pemilik toko untuk mengatur strategi penjualan barang sebagai pendukung keputusan untuk mengembangkan usaha kedepannya. Salah satu teknik pengolahan data yang dapat digunakan untuk masalah tersebut adalah algoritma apriori. Algoritma apriori atau biasa disebut dengan analisis asosiasi dikenal sebagai salah satu teknik data mining yang menjadi dasar dari berbagai teknik data mining lainnya. Penting tidaknya suatu aturan asosiatif dapat diketahui dengan dua parameter, yaitu *support* dan *confidence*. *Support* (nilai penunjang) adalah presentase kombinasi *item* tersebut dalam *database*, sedangkan *confidence* (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antar-item dalam aturan asosiasi. Sebuah aturan asosiasi dikatakan *interesting* jika nilai *support* adalah lebih besar dari *minimum support* dan juga nilai *confidence* adalah lebih besar dari *minimum confidence* (Despitaria, 2016:2).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hasil pola pembelian berdasarkan data transaksi penjualan di toko sahabat busana besuki untuk menentukan tata letak barang dari

hubungan suatu barang dengan barang yang lain menggunakan algoritma apriori.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Data Mining

Data *mining* sering juga disebut *knowledge discovery in database* (KDD), adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data yang berukuran besar. Hasil dari data *mining* ini nantinya bisa digunakan untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa mendatang (Sheih, 2018:56).

B. Association Rule

Analisis asosiasi atau *association rule mining* merupakan salah satu teknik data mining untuk menemukan aturan asosiatif antara kombinasi *item* dengan *item* lainnya. Salah satu tahap analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien adalah analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*). Penting tidaknya suatu aturan asosiasi dapat diketahui dengan dua tolak ukur, yaitu : *support* dan *confidence*. *Support* adalah nilai penunjang atau persentase kombinasi sebuah *item* dalam *database*. Rumus *support* sebagai berikut (Tony, 2018:3) :

$$Support(A) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung } A}{\text{total transaksi}} \times 100\%$$

Sementara itu, untuk mencari nilai *support* dari 2 *item* diperoleh dari rumus berikut (Tony, 2018:4):

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

Sedangkan *confidence* adalah nilai kepastian yaitu kuatnya hubungan antar *item* dalam aturan asosiasi. *Confidence* bisa dicari setelah pola frekuensi munculnya sebuah *item* ditemukan. Misalkan ditemukan aturan $A \rightarrow B$ maka (Tony, 2018:4) :

$$\text{Confidence}(A,B) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{jumlah transaksi mengandung A}} \times 100\%$$

Analisis asosiasi didefinisikan sebagai suatu proses untuk menemukan semua aturan asosiasi yang memenuhi minimum untuk *support* (minimum *support*) dan syarat minimum untuk *confidence* (minimum *confidence*) (Tony, 2018:4).

C. Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah suatu algoritma dasar yang diusulkan oleh Agrawal & Srikant pada tahun 1994 untuk menentukan *Frequent itemsets* untuk menemukan aturan asosiasi. Algoritma apriori juga termasuk dalam jenis aturan asosiasi pada data *mining*. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *affinity analysis* atau *market basket analysis*. Analisis asosiasi atau *association rule mining* adalah teknik data *mining* untuk menemukan aturan kombinasi *item* dengan *item* yang lain. Salah satu tahap analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti untuk menghasilkan algoritma yang efisien adalah analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*). Penting tidaknya suatu asosiasi dapat diketahui dengan dua tolak ukur, yaitu : *support* dan *confidence*. *Support* (nilai penunjang) adalah persentase kombinasi item tersebut dalam database, sedangkan *confidence* (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antara-item dalam aturan asosiasi (Gathut, 2017:155).

D. Lift Ratio

Lift ratio adalah salah satu cara penghitungan yang lebih baik untuk melihat kuat tidaknya aturan asosiasi. Untuk mencari nilai *Confidence* dapat dihitung dengan rumus (Erwin, 2017:13) :

$$\text{Confidence} = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{jumlah transaksi mengandung A}}$$

Sedangkan untuk mencari nilai dari *expected confidence* dapat dihitung dengan rumus (Erwin, 2017:13) :

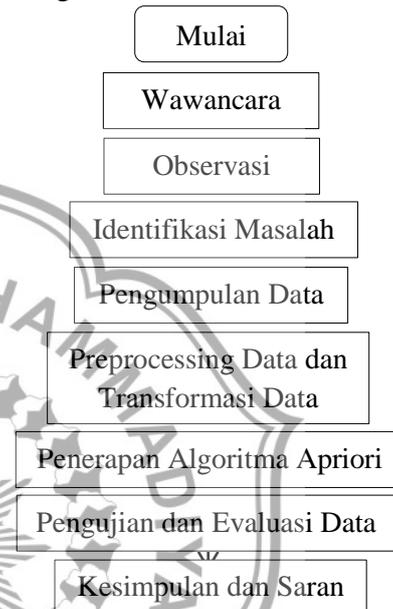
$$\text{Expected Confidence} = \frac{\text{Transaksi yang mengandung Support B}}{\text{Total Transaksi}}$$

Lift ratio dapat dihitung dengan cara membandingkan antara *confidence* dibagi dengan *expected confidence*. Berikut rumus dari *lift ratio* (Erwin, 2017:13) :

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}}{\text{Expected Confidence}}$$

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Diagram Alur Penelitian



Gambar 3.1. Diagram Alur Penelitian

B. Preprocessing Data

Preprocessing data dilakukan agar data mentah dapat di olah dalam proses data *mining*. Data mentah yang akan digunakan yaitu data penjualan pakaian di Toko Sahabat Busana Besuki selama 6 bulan sejak dari bulan januari 2019 sampai juni 2019 sebanyak 650 transaksi. Berikut ini adalah sampel dari sekian data yang akan di *preprocessing* pada table 3.1.

Tabel 3.1 Sampel data Transaksi

Banyaknya	Nama Barang	Harga	Jumlah
2	Rok Maylica	65.000	130.000
2	Celana levis Chanel	85.000	170.000
1	Celana levis Prada	80.000	80.000
1	Setelan	135.00	135.000

	Rok	0	
--	-----	---	--

Preprocessing dilakukan secara manual dengan menghilangkan atribut yang tidak terpakai seperti banyaknya, harga, dan jumlah, sehingga yang digunakan hanya nama barang/produk saja.

C. Transformasi Data

Transformasi data perlu dilakukan, karena dalam proses *mining* secara komputerisasi diperlukan bentuk data yang bisa diintegrasikan dengan aplikasi Weka. Pada aplikasi ini data yang bisa diintegrasikan adalah data yang berekstensi ARFF, sehingga data akan disimpan dari format xls (Excel) ke format csv (notepad). Proses transformasi nya adalah jika *item* tidak dibeli maka diganti dengan ? (tanda tanya), jika *item* dibeli maka diganti dengan Y (yes). Pada tahap ini juga perlu dilakukan pengelompokan jenis barang dari seluruh data, tahap ini dilakukan agar mempermudah proses perhitungan dan sesuai dengan format yang akan di uji di aplikasi weka nantinya. Berikut ini adalah contoh pengelompokan data pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Sampel pengelompokan *item*

Kategori	Keterangan
(A)	Atasan
(AC)	Atasan Kaptain
(AL)	Atasan Liora
(AR)	Atasan Riberra
(AU)	Atasan Ungu
(AW)	Atasan Willy
(B)	Bantal
(CA)	Celana Cowok
(CB)	Celana Cewek
(DB)	Daster Bunda
(DF)	Daster Fidi
(DS)	Daster Sammy
(J)	Juba
(JA)	Juba Anak
(JB)	Juba Bunga
(JN)	Juba Katun
(JO)	Juba Liora
(HA)	Hem Cowok

(HB)	Hem Cewek
(K)	Kulot
(KA)	Kaos Cowok
(KB)	Kulot Bunga
(KF)	Kaos Filla
(R)	Rok

D. Contoh Metode Perhitungan

Kemudian setelah semua *item* dikategorikan/dikelompokkan dalam format yang sesuai dengan transformasi algoritma apriori, selanjutnya lakukan perhitungan dengan 8 sample data transaksi secara acak dari seluruh data.

Tabel 3.3. Sampel Data Transaksi yang akan di Uji

Transaksi	Itemset
1	J, CB, CB, HA, HA, HB, R, HA
2	J, JA, JA, AU, JA
3	K, K, B, M, A, JO, KR
4	SA, SE, SS, AC, RL, AL, JB, K, T
5	KF, S, KF, KF
6	S, AW, DF, DB, DS, DB, RY, K, KF
7	DS, HB, R, AU
8	JN, RY, SH, KB, K, AR, DS, SS

Iterasi satu mulai dilakukan dengan tujuan membentuk kandidat 1-*itemset* dari data-data transaksi tersebut dan dihitung jumlah *support* nya.

Langkah 1. Penggabungan : mencari kandidat *itemset* dari 1 item dan menghitung *support*nya.

$$Support(A) = \frac{\text{jumlah transaksi mengandung A}}{\text{total transaksi}} \times 100\% = \frac{2}{8} \times 100\% = 25\%$$

Tabel 3.4. Kandidat *itemset* 1 yang memenuhi minimum *support*

Itemset	Total	Support	Support %
J	2	2/8 = 0,25	25%
HB	2	2/8 = 0,25	25%

R	2	2/8 = 0,25	25%
AU	2	2/8 = 0,25	25%
K	4	4/8 = 0,5	50%
DS	3	3/8 = 0,375	37,5%
RY	2	2/8 = 0,25	25%
S	2	2/8 = 0,25	25%
KF	2	2/8 = 0,25	25%
SS	2	2/8 = 0,25	25%

Pembentukan pola frekuensi dua item, dibentuk dari item-item jenis pakaian yang memenuhi minimum support yaitu dengan cara mengkombinasi semua item kedalam dua kombinasi, hasil dari kombinasi dua item menggunakan rumus seperti berikut :

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

$$\frac{1}{8} \times 100\% = 12,5\%$$

Tabel 3.5. Kandidat *itemset* 2 yang memenuhi minimum *support*.

Itemset	Total	Support	Support %
HB, R	2	2/8 = 0,25	25%
DS, K	2	2/8 = 0,25	25%
K, RY	2	2/8 = 0,25	25%
K, SS	2	2/8 = 0,25	25%
RY, DS	2	2/8 = 0,25	25%
S, KF	2	2/8 = 0,25	25%

Proses kombinasi 3 *itemset* dengan minimum support 15%, dapat diselesaikan dengan rumus berikut :

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

$$\frac{1}{8} \times 100\% = 12,5\%$$

Tabel 3.6. Kandidat *itemset* 3 yang memenuhi minimum *support*

Itemset	Total	Support	Support %
DS, K, RY	2	2/8 = 0,25	25%

Pada kombinasi 4 *itemset* tidak ada kandidat yang memenuhi minimum support, maka tidak ada satupun anggota kombinasi 4 *itemset*, hal ini berarti iterasi akan berhenti.

Selanjutnya menghitung pencarian aturan asosiasi yang memenuhi minimum confidence 60%. Nilai confidence dari aturan $A \rightarrow B$ diperoleh dari rumus sebagai berikut :

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{\text{transaksi mengandung } A \rightarrow B/A, B \rightarrow C}{\text{transaksi mengandung A}} \times 100\%$$

$$\frac{2}{2} \times 100\% = 100\%$$

Salah satu cara yang lebih baik untuk melihat kuat tidaknya aturan asosiasi adalah dengan menghitung *lift ratio*. Cara perhitungan pada metode ini adalah membagi *confidence* dengan *expected confidence*. *Expected confidence* dapat dihitung dengan rumus (Erwin, 2017:13) :

$$Expected\ Confidence = \frac{\text{Transaksi yang mengandung Support B}}{\text{Total Transaksi}}$$

Lift ratio dapat dihitung dengan cara membandingkan antara *confidence* untuk suatu aturan dibagi dengan *expected confidence*. Berikut rumus dari *lift ratio* (Erwin, 2017:13) :

$$Lift\ Ratio = \frac{\text{Confidence}}{\text{Expected Confidence}}$$

Tabel 3.7. Aturan asosiasi yang berlaku

Item set	Support(A UB) / (A,BUC)	Support (A)	Confidence %	Lift Ratio
----------	-------------------------	-------------	--------------	------------

HB => R	25%	25%	100%	100/25 = 4
R => HB	25%	25%	100%	100/25 = 4
DS => K	25%	37,5%	66,67%	66,67/5 = 1,334
RY => K	25%	25%	100%	100/50 = 2
SS => K	25%	25%	100%	100/50 = 2
RY => DS	25%	25%	100%	100/37,5 = 2,67
S => KF	25%	25%	100%	100/25 = 4
KF => S	25%	25%	100%	100/25 = 4
DS, K => RY	25%	25%	100%	100/25 = 4
RY, DS => K	25%	25%	100%	100/50 = 2
RY, K => DS	25%	25%	100%	100/37,5

No	Itemset	Confidence	Lift Rasio
1	RY=Y => DS=Y	1	2,67
2	R=Y => HB=Y	1	4
3	HB=Y => R=Y	1	4
4	RY=Y => K=Y	1	2
5	SS=Y => K=Y	1	2
6	S=Y => KF=Y	1	4
7	KF=Y => S=Y	1	4
8	K=Y RY=Y => DS=Y	1	2,67
9	DS=Y RY=Y => K=Y	1	2
10	DS=Y K=Y => RY=Y	1	4

Tabel 4.13 Hasil pengujian dengan Min Support 0,0092 dengan Min Confidence 0,185

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Data dengan aplikasi Weka

Pada pengujian data dengan aplikasi weka mendapatkan hasil yang sama nilainya dengan perhitungan manual dan dinyatakan bahwa data transaksi pada Toko Sahabat Busana Besuki layak untuk diimplementasikan dengan algoritma apriori. Keterangan dari bukti hasil ujicoba dengan aplikasi Weka tersebut dapat dilihat pada Lampiran ke 2. Berikut hasil dari pengujian Weka pada tabel 4.13 dan 4.14.

Tabel 4.13 Hasil pengujian dengan 8 Sample data transaksi

No	Itemset	Confidence	Lift Rasio
1	AF=Y KA=Y =>A=Y	0,78	2,28
2	CA=Y JA=Y =>J=Y	0,67	2,42
3	AF=Y KA=Y SA=Y => A=Y	0,64	7,88
4	AR=Y J=Y => A=Y	0,6	2,29
5	AR=Y RL=Y => A=Y	0,57	2,18
6	B=Y K=Y =>A=Y	0,55	1,98
7	A=Y B=Y => K=Y	0,53	2,82
8	JO=Y SE=Y =>A=Y	0,53	1,91
9	A=Y RY=Y =>R=Y	0,5	2,6
10	KB=Y R=Y =>D=Y	0,5	1,82

Tabel 4.18 Hasil pengujian dengan Min Support 0,0015 dengan Min Confidence 0,006

No	Itemset	Confidence	Lift Rasio
1	KA=Y SH=Y	1	9,7
2	CA=Y JA=Y =>J=Y	1	3,82
3	AF=Y KA=Y SA=Y => A=Y	1	3,63
4	AR=Y J=Y => A=Y	1	3,63
5	AR=Y RL=Y => A=Y	1	3,63
6	B=Y K=Y =>A=Y	1	3,63
7	A=Y B=Y => K=Y	1	6,99
8	JO=Y SE=Y =>A=Y	1	3,36
9	A=Y RY=Y =>R=Y	1	5,33
10	KB=Y R=Y =>D=Y	1	8,33

V Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada alat uji yang dibuat menggunakan algoritma apriori, dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Metode analisis asosiasi menggunakan algoritma apriori mampu menemukan aturan asosiasi untuk penjualan barang berupa pakaian di Toko Sahabat Busana Besuki dan algoritma apriori mampu menemukan aturan asosiasi dengan mengetahui hubungan suatu barang dengan barang yang lain dan melihat barang yang banyak terjual secara bersamaan dengan barang yang lain.
2. Alat uji aplikasi Weka yang telah dilakukan menggunakan algoritma apriori mampu menghasilkan aturan yang valid dan mampu menentukan aturan yang terbentuk dari *minimum support* dan *minimum confidence* yang ditentukan.

3. Hasil aturan yang optimal/terbaik untuk syarat aturan *minimum support* 0.15 dan *minimum confidence* 0.60 adalah :

- a. KA dan SH => KR dengan *minimum support* 0,0015 dan *minimum confidence* 0,006 didapatkan hasil *confidence* sebesar 1 dan *lift ratio* sebesar 9,7.
- b. KB dan R => D dengan *minimum support* 0,0015 dan *minimum confidence* 0,006 didapatkan hasil *confidence* sebesar 1 dan *lift ratio* sebesar 8,3.
- c. DB => DS dengan *minimum support* 0,0125 dan *minimum confidence* 0,0185 didapatkan hasil *confidence* sebesar 0,64 dan *lift ratio* sebesar 7,88.

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis yang telah dilakukan pada alat uji yang dibuat menggunakan algoritma apriori, dapat di tarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem dapat di kembangkan untuk bisa melakukan proses *preprocessing*, agar data mentah dapat langsung di olah pada sistem.
2. Pada Pengembang selanjutnya diharapkan dapat menganalisa data pola konsumen menggunakan algoritma yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Erwin Tomy Fitriyanto (2017). Penentuan Aturan Asosiasi Pada Transaksi Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori. Studi Kasus Pada Rsud Dr. Soetrasno Rembang.
- [2] Fitri Rahayu (2017). Aplikasi Tata Letak Barang Berdasarkan Pola Pembelian Menggunakan Algoritma Apriori Di Koperasi Politeknik Batam.
- [3] Gathut Cakra Sutradana, M. Didik R. Wahyudi (2017). Penerapan Data Mining untuk Analisis Pengaruh Lama Studi Mahasiswa Teknik Informatika

- Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta Menggunakan Metode Apriori.
- Gilang Abi Saputro (2017). Penerapan algoritma apriori untuk mencari pola penjualan di cafe.
- [4] Harvei Desmon Hutahaean, Bosker Sinaga, Anastasya Aritonang Rajagukguk (2016). Analisa dan perancangan aplikasi algoritma apriori untuk korelasi penjualan produk (Studi kasus : Apotik diory farma).
- [5] M. Afdal, Muhammad Rosadi (2019). Penerapan Association Rule Mining Untuk analisis Penempatan Tata Letak Buku Di Perpustakaan Menggunakan algoritma Apriori.
- [6] Muhammad Haikal (2017). Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Hasil Penjualan Barang Pada Toko Sinar Baru Dengan Menggunakan Algoritma Apriori.
- [7] Puspa Sari, Bosker Sinaga (2018). Aplikasi Data Mining Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Untuk penjualan Produk Terbesar Pada Cv. Sakura Photo.
- [8] Rezkiyani (2016). Implementasi data mining dengan algoritma apriori untuk menentukan merek sepatu yang diminati pada mahasiswa pascasarjana kelas 14.1A.01 STMK Nusa mandiri jakarta.
- [9] Rintho Rante Rerung (2018). Penerapan Data Mining dengan Memanfaatkan Metode Association Rule untuk Promosi Produk.
- [10] Rizka Ainul Anggraini (2017). Sistem analisa keranjang belanja dengan menggunakan metode algoritma apriori pada penjualan suku cadang (study kasus: AHASS Pelita motor kediri).
- [11] Sheih Al Syahdan, Anita Sindar. (2018). Data Mining Penjualan Produk Dengan Metode Apriori Pada Indomaret Galang Kota.

