

## PENERAPAN *DATA MINING* DALAM MENGETAHUI POLA TRANSAKSI PEMBELIAN OBAT MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DI APOTEK KHARISMA FARMA TIGA

Prastyadi Wibawa Rahayu<sup>1\*</sup>, I Nyoman Bernadus<sup>2</sup> dan Aulia Iefan Datya<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dhyana Pura, Bali

<sup>1</sup>Email\*: [prastvadiwibawa@undhirabali.ac.id](mailto:prastvadiwibawa@undhirabali.ac.id)

<sup>2</sup>Email: [bernadus@undhirabali.ac.id](mailto:bernadus@undhirabali.ac.id)

<sup>3</sup>Email: [iefandatya@undhirabali.ac.id](mailto:iefandatya@undhirabali.ac.id)

### ABSTRAK

Apotek Kharisma Farma Tiga menjual berbagai obat paten, obat luar, bebas, herbal, generik dan sirup serta beberapa barang kesehatan lainnya yang dalam sehari dapat menghasilkan transaksi dengan kisaran antara 60 – 100 transaksi. Pencatatan transaksi tersebut sudah menggunakan sebuah aplikasi komputer berbasis web dimana pencatatan tersebut disimpan didalam sebuah *database*. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik apotek didapati bawah data tersebut hanya dijadikan arsip tanpa ada pengembangan analisa untuk kemajuan bisnis apotek. Padahal melalui data tersebut dapat dijumpai beberapa peluang seperti diterapkan pada indentifikasi pola transaksi produk-produk obat yang sering dibeli bersamaan. Hal ini dikarenakan tidak adanya proses analisa terhadap data transaksi pembelian obat di apotek untuk mengetahui pola dan kombinasi obat-obatan yang mungkin dibeli secara bersamaan. Dengan diketahuinya pola transaksi produk tersebut dapat membantu pihak petugas apotek untuk menawarkan produk tambahan atau produk terkait berdasarkan pola pembelian obat sebelumnya. Untuk mengetahui pola transaksi pembelian obat maka dapat digunakan teknik *data mining*. Salah satu teknik *data mining* yang bisa menemukan kombinasi *item* dari sebuah data adalah algoritma Apriori. Dimana algoritma Apriori digunakan untuk menemukan pola hubungan dalam kumpulan data. Penerapan *data mining* dalam mengetahui pola pembelian obat menggunakan algoritma Apriori di Apotek Kharisma Farma Tiga dibangun berbasis web. Penelitian ini menggunakan 69 data transaksi pembelian obat dengan jenis obat obat paten, obat luar, bebas, herbal, generik dan sirup. Hasil pada penelitian ini adalah penerapan algoritma Apriori telah berhasil dilakukan, bisa memberikan rekomendasi pola dan kombinasi obat-obatan yang dibeli secara bersamaan. *Rule* asosiasi dengan minimal *support* 20% dan *confidence* 75% yaitu *2-itemset* dengan *5 rule* dan *3-itemset* dengan *7 rule*. Nilai *confidence* yang tertinggi di *2-itemset* adalah jika konsumen membeli Minyak GPU 60 ml maka membeli Minyak Angin Cap Kapak 10 ml (*support*: 27.54% dan *confidence*: 100%), sedangkan pada *3 itemset* adalah jika konsumen membeli Redoxon Effervescent 20s, Minyak GPU 60 ml maka membeli Minyak Angin Cap Kapak 10 ml (*support*: 20.29% dan *confidence*: 100%).

Kata kunci: Asosiasi, Apriori, Apotek, *Confidence*, *Support*

### ABSTRACT

Kharisma Farma Tiga Pharmacy sells various patent medicines, external medicines, over-the-counter medicines, herbals, generics and syrups as well as several other health goods which in a day can generate transactions ranging between 60 – 100 transactions. The recording of transactions uses a web-based computer application where the recording is stored in a database. Based on the results of interviews with pharmacy owners, it was found that the data was only used as an archive without any analytical development for the progress of the pharmacy business. In fact, through this data several opportunities can be found, such as being applied to identifying transaction patterns for medicinal products that are often purchased together. This is because there is no analysis process for drug purchase transaction data at pharmacies to determine patterns and combinations of drugs that may be purchased simultaneously. Knowing the product transaction patterns can help pharmacy staff to offer additional or related products based on previous drug purchasing patterns. To find out the pattern of drug purchase transactions, *data mining* techniques can be used. One *data mining* technique that can find combinations of items from data is the a priori algorithm. Where an a priori algorithm is used to find relationship patterns in a data set. The application of *data mining* to determine drug purchasing patterns using an a priori algorithm at the Kharisma Farma Tiga Pharmacy was built on a web basis. This research used 69 drug purchase transaction data with the types of patented drugs, external drugs, over-the-counter, herbal, generic and syrup. The results of this research are that the application of the a priori algorithm has been successful, it can provide recommendations for patterns and combinations of drugs to be purchased simultaneously. Association rules

\*) Penulis Korespodensi

Dikirim : 06 November 2023

Diterima : 08 Desember 2023

Publikasi *Online* : 21 Februari 2024

with a minimum support of 20% and confidence of 75% are 2-itemset with 5 rules and 3-itemset with 7 rules. The highest confidence value in the 2-itemset is if the consumer buys 60 ml GPU oil, then buys 10 ml Wind Cap Ax oil (support: 27.54% and confidence: 100%), while in the 3 itemset it is if the consumer buys Redoxon Effervescent 20s, GPU oil 60 ml then buy 10 ml capax wind oil (support: 20.29% and confidence: 100%).

Keyword: Association, Apriori, Pharmacy, Confidence, Support

## 1. PENDAHULUAN

Apotek Kharisma Farma Tiga adalah sebuah tempat atau toko yang diatur oleh undang-undang dan berlisensi untuk menyediakan obat-obatan dan produk kesehatan kepada masyarakat. Fungsi utama apotek adalah memastikan bahwa pasien mendapatkan obat-obatan yang aman, efektif, dan sesuai dengan resep dokter atau petunjuk penggunaan yang tepat [1]. Selain itu, apotek juga dapat memberikan informasi kesehatan kepada pasien tentang penggunaan obat, dosis yang tepat, efek samping, interaksi obat, dan lain-lain [2].

Apotek Kharisma Farma Tiga menjual berbagai obat paten, obat luar, bebas, herbal, generik, dan sirup, serta beberapa barang kesehatan lainnya yang dalam sehari dapat menghasilkan transaksi dengan kisaran antara 60-100 transaksi. Pencatatan transaksi tersebut sudah menggunakan sebuah aplikasi komputer berbasis web dimana pencatatan tersebut disimpan didalam sebuah *database*. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik apotek didapati bahwa data tersebut hanya dijadikan arsip tanpa ada pengembangan analisa untuk kemajuan bisnis apotek. Padahal melalui data tersebut dapat dijumpai beberapa peluang seperti diterapkan pada indentifikasi pola transaksi produk-produk obat yang sering dibeli bersamaan. Hal ini dikarenakan tidak adanya proses analisa terhadap data transaksi pembelian obat di apotek untuk mengetahui pola dan kombinasi obat-obatan yang mungkin dibeli secara bersamaan. Dengan diketahuinya pola transaksi produk tersebut dapat membantu pihak petugas apotek untuk menawarkan produk tambahan atau produk terkait berdasarkan pola pembelian obat sebelumnya.

Untuk mengetahui pola transaksi pembelian obat maka dapat digunakan teknik *data mining*. Salah satu teknik *data mining* yang bisa menemukan kombinasi *item* dari sebuah data adalah algoritma Apriori[3]. Pada Penelitian ini penerapan *data mining* dalam mengetahui pola pembelian obat menggunakan algoritma Apriori dibangun berbasis web. Dimana algoritma Apriori digunakan untuk menemukan pola hubungan dalam kumpulan data [4]. Pola asosiasi adalah hubungan antara beberapa item dalam dataset yang muncul bersama secara berulang berdasakan nilai *support* dan *confidence* [5]. Pada penelitian sebelumnya Arif Elsha Alma yang membahas mengenai penggunaan algoritma Apriori dalam merekomendasi produk pada toko online, Apriori dapat digunakan untuk menemukan kombinasi item dalam data riwayat transaksi dan menggunakan nilai *confidence* yang dihasilkan dari kombinasi jenis produk yang dibeli pelanggan, algoritma ini dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi produk kepada pelanggan di toko *online* [6]. Sedangkan pada penelitian Putri Mai Sarah melakukan penelitian mengenai penggunaan algoritma Apriori dalam menentukan persediaan barang, dengan menggunakan algoritma Apriori, dapat digunakan untuk memprediksi hasil penjualan barang sembako di Toko Sinar Harahap dan menentukan barang apa yang harus disimpan [7]. Dalam penelitian Saefudin, metode algoritma Apriori digunakan untuk menentukan pola pembelian ikan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aplikasi ini sangat membantu UD. Mumu Jaya dalam menentukan jenis ikan apa yang diminati konsumen, menyimpan data transaksi dan stok ikan [8]. Berdasarkan permasalahan yang terjadi pada Apotek Kharisma Tiga Farma, penulis melakukan penelitian dengan judul “Penerapan *Data Mining* Dalam Mengetahui Pola Pembelian Obat Menggunakan Algoritma Apriori di Apotek Kharisma Tiga Farma”.

## 2. MATERI DAN METODE

### *Data Mining*

*Data mining* adalah proses yang mengekstraksi pola atau informasi penting dari kumpulan data yang besar atau kompleks [9]. Tujuan utama proses ini adalah untuk menggali pengetahuan baru yang dapat membantu dalam peramalan, pengambilan keputusan, atau pemahaman lebih mendalam tentang data yang ada [10].

### Aturan Asosiasi

Analisis asosiasi ini biasa dilakukan untuk membuat komputer menemukan aturan asosiasi dengan mencari keterkaitan antara *item* satu dengan yang lainnya dalam suatu *dataset* atau dalam hal ini transaksi. Algoritma yang biasa digunakan untuk membuat aturan asosiasi menggunakan data latihan sebagai cara untuk menghasilkan pengetahuan. Pengetahuan ini dapat berupa informasi mengenai *item* atau produk yang sering dibeli dalam waktu bersamaan. Aturan asosiasi merupakan sebuah pengetahuan yang dihasilkan dari

analisis asosiasi. Aturan ini dihitung dari data yang sifatnya probabilistik. Dalam menentukan aturan asosiasi, terdapat suatu *interestingness measure* (ukuran ketertarikan) yang didapatkan dari hasil pengolahan data dengan menghitung nilai *support* dan *confidence*. Nilai *support* dan *confidence* berfungsi untuk menentukan ketertarikan aturan asosiasi yang nantinya dibandingkan dengan batasan (*threshold*). Batasan yang ditentukan oleh pengguna tersebut biasanya disebut minimum *support* dan minimum *confidence* [11]. Metodologi dalam melakukan analisis asosiasi terbagi kedalam dua tahapan [12]:

1. Pola Frekuensi Tinggi

Analisis pola frekuensi tinggi adalah suatu langkah yang dilakukan dalam rangka mencari kombinasi *item* yang memenuhi nilai minimum *support* yang telah ditentukan untuk suatu *dataset*. Nilai *support* dari suatu *item* dapat diperoleh menggunakan Persamaan 1.

$$support(A) = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A}}{\text{Total Transaksi}} \quad (1)$$

Atau gunakan Persamaan 2 untuk menghitung *support* dua buah *item*.

$$support(A \cap B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total Transaksi}} \quad (2)$$

2. Pembentukan Aturan Asosiasi

Pembentukan aturan asosiatif dilakukan setelah seluruh pola frekuensi tinggi ditemukan. Selanjutnya barulah mencari aturan asosiatif yang memenuhi syarat nilai minimum *confidence*. Jika *support* adalah presentasi kemunculan *item* A dan B secara bersamaan, *confidence* adalah seberapa seringnya suatu *item* B muncul dalam transaksi yang mengandung A. Nilai *confidence* dari suatu *item* dapat dicari dengan menggunakan Persamaan 3.

$$Confidence = P(B|A) = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi mengandung A}} \quad (3)$$

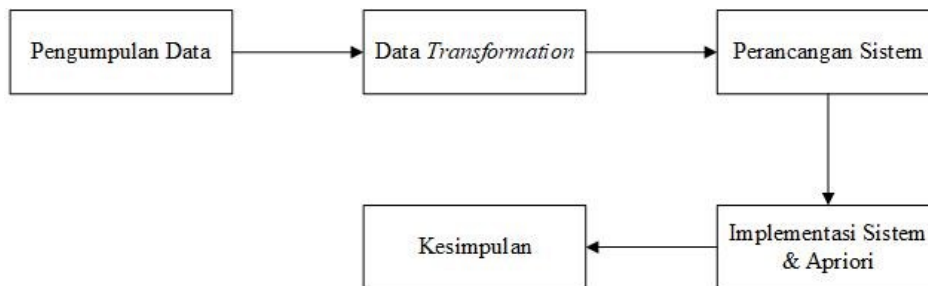
### Algoritma Apriori

Algoritma Apriori adalah suatu algoritma yang digunakan untuk melakukan pencarian kombinasi dari sebuah *itemset* yang memiliki jumlah kemunculan tertentu sesuai dengan kriteria yang ditentukan. Algoritma Apriori menggunakan pengetahuan mengenai frekuensi dari *itemset* yang telah diketahui sebelumnya, untuk dijadikan informasi pada iterasi selanjutnya. Algoritma Apriori memperhatikan nilai minimum *support* dalam menentukan kandidat-kandidat yang mungkin muncul. Algoritma Apriori termasuk jenis aturan asosiasi pada *data mining* aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *market basket analysis* [13]. Berikut adalah langkah-langkah dari algoritma Apriori [14]:

1. Pada iterasi pertama, setiap *item* merupakan bagian dari himpunan *item* yang terdiri atas 1 *item* (kandidat 1-*itemset*). Algoritma ini melakukan *scan* terhadap seluruh transaksi dalam *dataset* untuk menghitung jumlah kemunculan dari setiap *item* atau nilai *support*.
2. Tentukan nilai minimum *support*. Kandidat 1-*itemset* yang memiliki nilai *support* diatas nilai minimum *support* dipilih menjadi himpunan 1-*itemset* atau pola frekuensi tinggi.
3. Pada iterasi kedua, setiap *item* pada iterasi sebelumnya dikombinasikan untuk memperoleh kandidat 2-*itemset*. Kemudian *scan* terhadap dataset dilakukan kembali untuk menghitung nilai *support* dari kombinasi 2-*itemset*. Kandidat 2-*itemset* yang memenuhi nilai minimum *support* dipilih sebagai pola frekuensi tinggi.
4. Pada iterasi ketiga, dilakukan kombinasi dari hasil dari iterasi kedua yaitu himpunan 2-*itemset* untuk mendapatkan kandidat 3-*itemset*. Kemudian *scan* kembali ke dalam *dataset* untuk menghitung nilai *support* dari kandidat 3-*itemset*. Kandidat 3-*itemset* yang memenuhi nilai minimum *support* dipilih sebagai pola frekuensi tinggi dari kandidat.
5. Lakukan iterasi selanjutnya, jika masih terdapat kombinasi k-*itemset* yang dapat dibentuk dan memenuhi nilai minimum *support*. Tetapkan nilai *support* dari k-*itemset* dan pilih k-*itemset* yang memenuhi nilai minimum *support*.
6. Hitung nilai *confidence* dari setiap aturan asosiasi  $A \rightarrow B$ , ambil aturan asosiasi yang memenuhi syarat nilai minimum *confidence* yang telah ditentukan.

### Metode Penelitian

Berikut alur penelitian yang terdiri dari 5 tahapan. Tahapan penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. **Pengumpulan Data**  
 Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara dengan petugas apotek Kharisma Farma Tiga. Data yang akan digunakan adalah data pembelian obat selama bulan Juni yang mendapatkan jumlah transaksi pembelian obat sebanyak 69 transaksi dengan jenis obat paten, obat luar, bebas, herbal, generik, dan sirup.
2. **Data Transformation**  
 Pada Tahapan data transformation, penulis melakukan pemilihan atribut yang akan digunakan. Data awalnya, atribut data terdiri dari No. Transaksi, Tgl.Pembelian, User, Barcode, Item, Harga, ED, Qty, Subtotal, Disc, dan Grand Total dapat dilihat pada Gambar 2. Data atribut yang digunakan adalah No. Transaksi, Tgl.Pembelian dan Item. Setelah melakukan pemilihan atribut langkah selanjutnya adalah melakukan data transformation dari bentuk data .pdf menjadi .csv yang dapat dilihat pada Gambar 3.



### KHARISMA FARMA TIGA

Website : [www.kharismafarma.com/](http://www.kharismafarma.com/) E-Mail : [kharismafarmatiga@gmail.com](mailto:kharismafarmatiga@gmail.com)

Jl. Bhuana Asri I3/07, Perum. Dalung Permai Telp. / Fax : 03619071631 / 03619071631

#### LAPORAN PEMBELIAN

Periode :2023-06-01 s/d 2023-06-30

NO. TRANSAKSI : T000045

TGL. PEMBELIAN : 2023-06-02

USER : DINI DWI

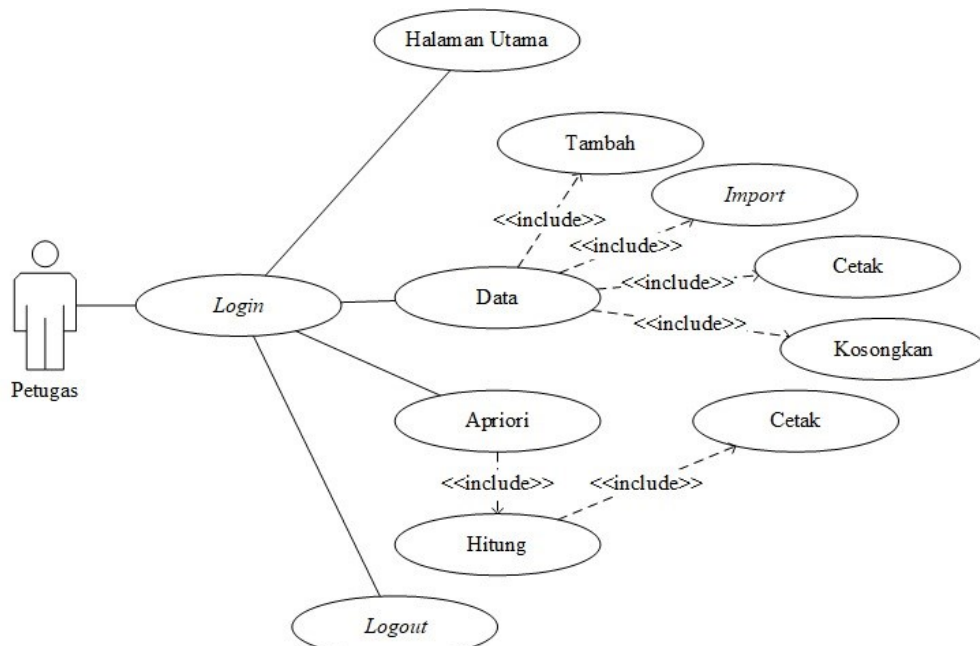
NO	BARCODE	ITEM	HARGA	ED	QTY	SUBTOTAL
1	-	Redoxon Effervescent 20s	Rp. 96400	2024-06-01	1	Rp. 96400
2	-	Minyak GPU 60 ml	Rp. 18000	2025-02-01	1	Rp. 18000
3	-	Minyak Angin Cap Kapak 10 ml	Rp. 19000	2025-02-01	1	Rp. 19000
<b>Disc (Rp)</b>						<b>Rp. 0</b>
<b>Grand Total</b>						<b>Rp. 133400</b>

Gambar 2. Potongan Data Transaksi Pembelian Obat di Apotek

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	id_data,id_transaksi,item,tanggal													
2	1,T000001,"Panadol Biru 10s Tablet, Bye Bye Fever Dewasa, Imboost Force Tablet, Vicks Vaporub 25 gr, Redoxon Effervescent 20s, Minyak Angin Cap Kapak 10 ml",6/2/2023													
3	2,T000002,"Vicks Vaporub 25 gr, Safecare Aromatherapy 10 ml, OBH Combi Batuk Berdahak 100 ml Syrup, Panadol Biru 10s Tablet, Bye Bye Fever Dewasa",6/2/2023													
4	3,T000003,"Panadol Biru 10s Tablet, Bye Bye Fever Dewasa, Vicks Vaporub 25 gr, Redoxon Effervescent 20s, Minyak Angin Cap Kapak 10 ml",6/3/2023													
5	4,T000004,"Bye Bye Fever Dewasa, Imboost Force Tablet, Vicks Vaporub 25 gr, Redoxon Effervescent 20s, Minyak Angin Cap Kapak 10 ml",6/3/2023													
6	5,T000005,"Imboost Force Tablet, Vicks Vaporub 25 gr, Clofritis 10 mg Tablet, Riklona 2 mg Tablet, Redoxon Effervescent 20s",6/6/2023													
7	6,T000006,"Cohistan Expectoant Syr 60 ml, Tolak Angin Cair, Imboost Force Tablet, Redoxon Effervescent 20s, Minyak Angin Cap Kapak 10 ml",6/6/2023													
8	7,T000007,"Bodrex Extra 4s Tablet, Cohistan Expectoant Syr 60 ml, Tolak Angin Cair, Panadol Biru 10s Tablet, Bye Bye Fever Dewasa, Redoxon Effervescent 20s",6/6/2023													
9	8,T000008,"Cohistan Expectoant Syr 60 ml, Tolak Angin Cair, Minyak GPU 60 ml, Minyak Angin Cap Kapak 10 ml",6/7/2023													
10	9,T000009,"Hansaplast Aqua Proctect 6x7cm, Hansaplast Aseptik Pembersih Luka 40 ml, Kasa Steril Kotak 16x16, Imboost Force Tablet, Redoxon Effervescent 20s",6/7/2023													
11	10,T000010,"Omepross, Imboost Force Tablet, Redoxon Effervescent 20s, Panadol Biru 10s Tablet, Bye Bye Fever Dewasa, Minyak Angin Cap Kapak 10 ml",6/8/2023													
12	11,T000011,"Imboost Force Tablet, Redoxon Effervescent 20s, Clofritis 10 mg Tablet, Riklona 2 mg Tablet, Prohiper 10 mg Tablet",6/8/2023													
13	12,T000012,"Imboost Force Tablet, Redoxon Effervescent 20s, Clofritis 10 mg Tablet, Riklona 2 mg Tablet, Prohiper 10 mg Tablet",6/9/2023													
14	13,T000013,"Panadol Biru 10s Tablet, Imboost Force Tablet, Redoxon Effervescent 20s, Minyak Angin Cap Kapak 10 ml",6/9/2023													
15	14,T000014,"Imboost Force Tablet, Vicks Vaporub 25 gr, Clofritis 10 mg Tablet, Riklona 2 mg Tablet, Redoxon Effervescent 20s",6/12/2023													
16	15,T000015,"Hansaplast Aqua Proctect 6x7cm, Hansaplast Aseptik Pembersih Luka 40 ml",6/12/2023													
17	16,T000016,"Mylanta 10s Tablet, Promag 12s Tablet, Imboost Force Tablet, Redoxon Effervescent 20s",6/13/2023													
18	17,T000017,"Tremenza Tablet, Vicks Vaporub 25 gr, Safecare Aromatherapy 10 ml, Inhaler Cap Lang, Redoxon Effervescent 20s",6/13/2023													
19	18,T000018,"Inhaler Cap Lang, Vicks Vaporub 25 gr, Safecare Aromatherapy 10 ml, Panadol Biru 10s Tablet, Bye Bye Fever Dewasa, Minyak Angin Cap Kapak 10 ml",6/14/2023													
20	19,T000019,"Prohiper 10 mg Tablet, Clofritis 10 mg Tablet, Riklona 2 mg Tablet, Imboost Force Tablet, Redoxon Effervescent 20s",6/15/2023													
21	20,T000021,"Clofritis 10 mg Tablet, Riklona 2 mg Tablet, Imboost Force Tablet, Vicks Vaporub 25 gr, Redoxon Effervescent 20s, Prohiper 10 mg Tablet",6/15/2023													
22	21,T000022,"Mylanta 10s Tablet, Promag 12s Tablet, Imboost Force Tablet, Vicks Vaporub 25 gr, Redoxon Effervescent 20s",6/16/2023													

Gambar 3. Potongan Hasil Transformasi Data

3. Perancangan Sistem  
Perancangan sistem dilakukan dengan menggunakan *Use Case Diagram* [15] yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. *Use Case Diagram*

4. Implementasi Sistem dan Apriori  
Melakukan implementasi agar dapat berfungsi sesuai dengan rancangan sistem yang dibuat dan penerapan algoritma Apriori dengan minimal *support* 20% dan minimal *confidence* 75%. Minimal Nilai *support* 20% didapatkan pada penelitian ini dari hasil wawancara dengan pihak apotek yang ingin mengetahui pola keterkaitan *item* yang minimal jumlah transaksinya 14 transaksi. Sedangkan nilai *confidence* didapat hasil wawancara dari kebutuhan apotek yang ingin mengetahui informasi peluang pembelian obat secara bersamaan dengan persentase minimal 75%.
5. Kesimpulan  
Penarikan kesimpulan dari hasil penelitian.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

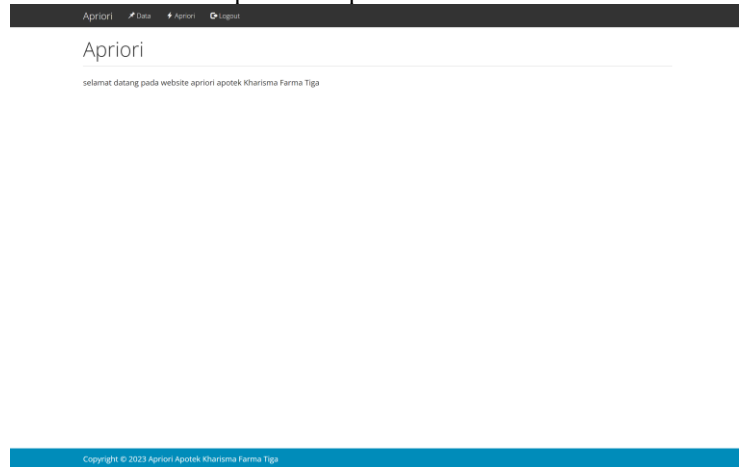
#### Implementasi Sistem

Berikut hasil implementasi sistem berdasarkan hasil perancangan sistem dengan menggunakan *Use Case Diagram*. Untuk memasuki sistem pertama petugas apotek harus melakukan *login*. Halaman *login* dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Halaman *Login*

### Halaman Utama

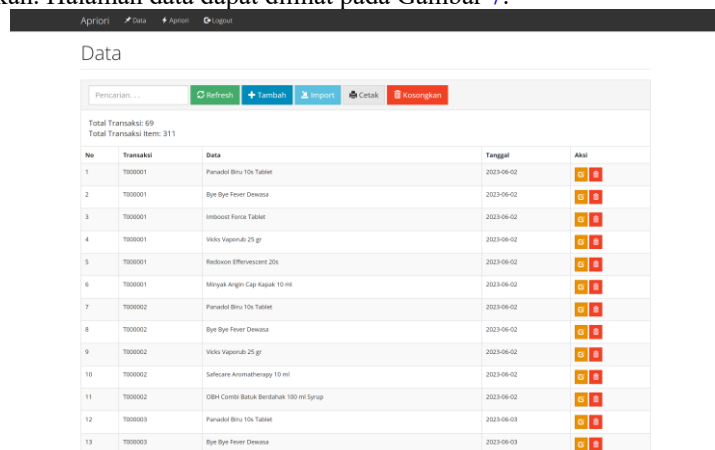
Setelah melakukan *login* sistem akan memunculkan ke halaman utama yang berisikan menu data, Apriori, dan *logout*. Halaman utama dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Halaman Utama

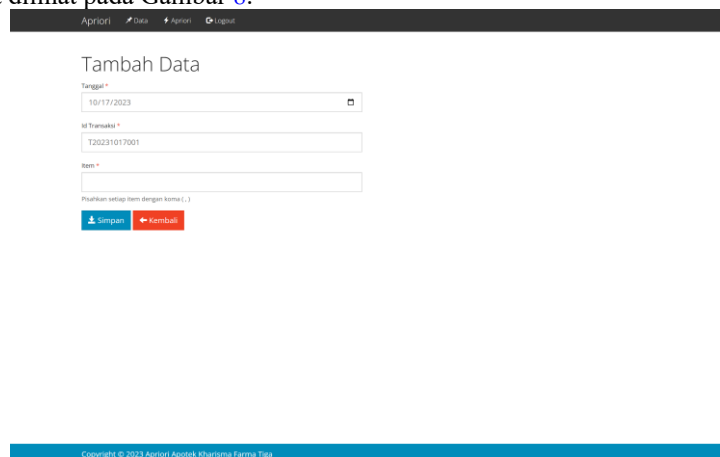
### Halaman Data

Pada Halaman data akan menampilkan beberapa menu yaitu pencarian, *refresh*, tambah, *import*, cetak, dan kosongkan. Halaman data dapat dilihat pada Gambar 7.



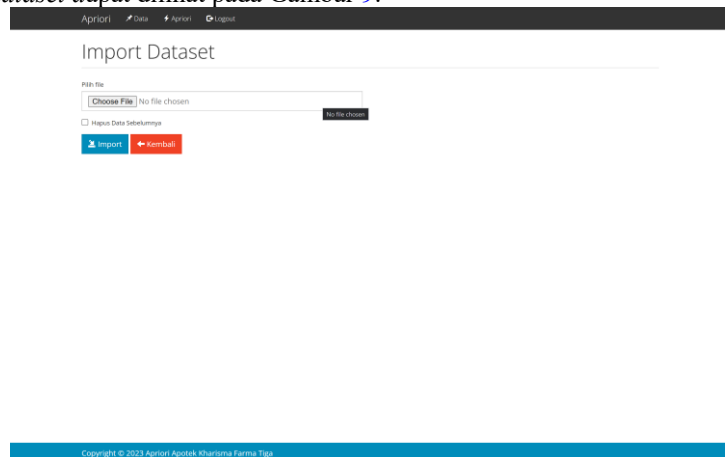
Gambar 7. Halaman Data

Halaman tambah data berfungsi untuk menambahkan data transaksi pembelian obat. Halaman tambah data dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Tambah Data

Halaman *import dataset* berfungsi untuk memasukan data pembelian obat dengan format data .csv. Halaman *import dataset* dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. *Import Dataset*

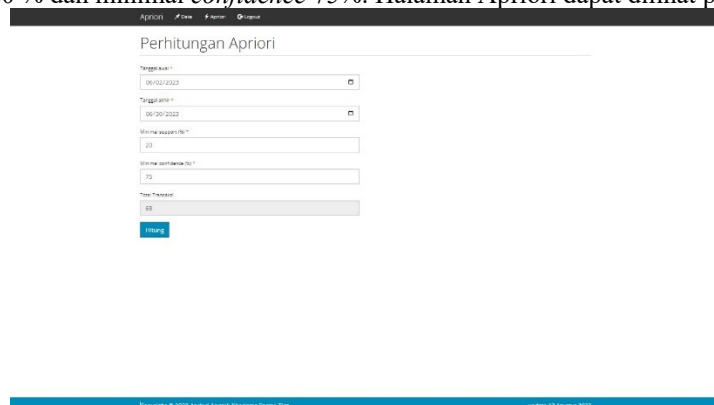
Halaman cetak berfungsi untuk mencetak atau *download* data pembelian obat. Halaman cetak dapat dilihat pada Gambar 10.

No	Transaksi	Data	Tanggal
1	T000001	Parasetol Bru 10x Tablet	2023-06-02
2	T000001	Bye Bye Fever Dewasa	2023-06-02
3	T000001	Imbozol Forte Tablet	2023-06-02
4	T000001	Vicks VapoRub 25 gr	2023-06-02
5	T000001	Redoxon ERevescent 20s	2023-06-02
6	T000001	Minyak Anghri Cap Kapsak 10 ml	2023-06-02
7	T000002	Parasetol Bru 10x Tablet	2023-06-02
8	T000002	Bye Bye Fever Dewasa	2023-06-02
9	T000002	Vicks VapoRub 25 gr	2023-06-02
10	T000002	Salicore Aromatherapy 10 ml	2023-06-02
11	T000002	OBH Comb Batuk Berdahak 100 ml Syrup	2023-06-02
12	T000003	Parasetol Bru 10x Tablet	2023-06-03
13	T000003	Bye Bye Fever Dewasa	2023-06-03
14	T000003	Vicks VapoRub 25 gr	2023-06-03
15	T000003	Redoxon ERevescent 20s	2023-06-03
16	T000003	Minyak Anghri Cap Kapsak 10 ml	2023-06-03
17	T000004	Bye Bye Fever Dewasa	2023-06-03
18	T000004	Imbozol Forte Tablet	2023-06-03
19	T000004	Vicks VapoRub 25 gr	2023-06-03
20	T000004	Redoxon ERevescent 20s	2023-06-03
21	T000004	Minyak Anghri Cap Kapsak 10 ml	2023-06-03
22	T000005	Imbozol Forte Tablet	2023-06-06

Gambar 10. Halaman Cetak

### Halaman Apriori

Pada halaman Apriori petugas akan menginputkan tanggal awal sampai tanggal akhir pembelian obat yang akan dicari pola pembelian obat pada apotek Kharisma Farma Tiga, serta memasukan nilai minimal *support* 20 % dan minimal *confidence* 75%. Halaman Apriori dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Halaman Apriori

Setelah memasukan tanggal awal, tanggal akhir, minimal *support* dan *confidence* barulah bisa melakukan perhitungan dengan menekan tombol hitung di sistem yang akan menampilkan hasil perhitungan nilai *support* untuk kandidat 1-*itemset* dapat dilihat pada Gambar 12.

No	Item1	Qty	Support
1	redoxon effervescent 20s	49	71.01%
2	imboost force tablet	44	63.77%
3	minyak angin cap kapak 10 ml	34	49.28%
4	rikлона 2 mg tablet	25	36.23%
5	vicks vaporub 25 gr	20	28.99%
6	minyak gpu 60 ml	19	27.54%
7	clofritis 10 mg tablet	18	26.09%
8	prohiper 10 mg tablet	18	26.09%
9	bye bye fever dewasa	13	18.84%
10	panadol biru 10s tablet	9	13.04%
11	safecare aromatherapy 10 ml	8	11.59%
12	mylanta 10s tablet	8	11.59%
13	promag 12s tablet	8	11.59%
14	esilgan 2 mg tablet	7	10.14%
15	tremenza tablet	5	7.25%
16	inhaler cap lang	5	7.25%
17	sanmol paracetamol 60 ml	4	5.8%
18	cohistan expectorant syr 60 ml	3	4.35%
19	tolak angin cair	3	4.35%
20	omegross	3	4.35%
21	hansaplast aqua proctect 6x7cm	2	2.9%
22	hansaplast aseptik pembersih luka 40 ml	2	2.9%
23	obh combi batuk berdahak 100 ml sirup	1	1.45%
24	bodrex extra 4s tablet	1	1.45%
25	kasa steril kotak 16x16	1	1.45%

Gambar 12. Hasil Nilai *Support* Kandidat 1-Itemset

Setelah mendapat hasil nilai *support* untuk kandidat 1-*itemset*, langkah selanjutnya adalah jika nilai *support* kandidat 1-*itemset* lebih besar dari minimal *support* 20% maka akan masuk ke 1-*itemset*. Hasil 1-*itemset* dapat dilihat pada Gambar 13.

No	Item1	Qty	Support
1	redoxon effervescent 20s	49	71.01%
2	imboost force tablet	44	63.77%
3	minyak angin cap kapak 10 ml	34	49.28%
4	rikлона 2 mg tablet	25	36.23%
5	vicks vaporub 25 gr	20	28.99%
6	minyak gpu 60 ml	19	27.54%
7	clofritis 10 mg tablet	18	26.09%
8	prohiper 10 mg tablet	18	26.09%

Gambar 13. Hasil 1-Itemset

Hasil 1-*Itemset* yang memenuhi nilai minimal *support* akan dilakukan kombinasi per *item* untuk mencari kandidat 2-*itemset* dan nilai *support*. Hasil kandidat 2-*itemset* dilihat pada Gambar 14.

No	Item1	Item2	Qty	Support
1	imboost force tablet	redoxon effervescent 20s	35	50.72%
2	redoxon effervescent 20s	minyak angin cap kapak 10 ml	25	36.23%
3	imboost force tablet	minyak angin cap kapak 10 ml	21	30.43%
4	minyak angin cap kapak 10 ml	minyak gpu 60 ml	19	27.54%
5	imboost force tablet	rikлона 2 mg tablet	18	26.09%
6	redoxon effervescent 20s	rikлона 2 mg tablet	18	26.09%
7	clofritis 10 mg tablet	rikлона 2 mg tablet	17	24.64%
8	rikлона 2 mg tablet	prohiper 10 mg tablet	17	24.64%
9	imboost force tablet	prohiper 10 mg tablet	15	21.74%
10	redoxon effervescent 20s	minyak gpu 60 ml	14	20.29%
11	imboost force tablet	clofritis 10 mg tablet	13	18.84%
12	redoxon effervescent 20s	clofritis 10 mg tablet	13	18.84%
13	redoxon effervescent 20s	prohiper 10 mg tablet	13	18.84%
14	imboost force tablet	minyak gpu 60 ml	12	17.39%
15	vicks vaporub 25 gr	redoxon effervescent 20s	11	15.94%
16	clofritis 10 mg tablet	prohiper 10 mg tablet	11	15.94%
17	imboost force tablet	vicks vaporub 25 gr	10	14.49%

Gambar 14. Hasil Potongan Kandidat 2-Itemset

Setelah mendapat hasil nilai *support* untuk kandidat 2-*itemset*, langkah selanjut jika nilai *support* kandidat 2-*itemset* lebih besar dari minimal *support* 20% maka akan masuk ke 2-*itemset*. Hasil 2-*itemset* dapat dilihat pada Gambar 15.



No	Item1	Item2	Qty	Support
1	imboost force tablet	redoxon effervescent 20s	35	50.72%
2	redoxon effervescent 20s	minyak angin cap kapak 10 ml	25	36.23%
3	imboost force tablet	minyak angin cap kapak 10 ml	21	30.43%
4	minyak angin cap kapak 10 ml	minyak gpu 60 ml	19	27.54%
5	imboost force tablet	rikлона 2 mg tablet	18	26.09%
6	redoxon effervescent 20s	rikлона 2 mg tablet	18	26.09%
7	clofritis 10 mg tablet	rikлона 2 mg tablet	17	24.64%
8	rikлона 2 mg tablet	prohiper 10 mg tablet	17	24.64%
9	imboost force tablet	prohiper 10 mg tablet	15	21.74%
10	redoxon effervescent 20s	minyak gpu 60 ml	14	20.29%

Gambar 15. Hasil 2-Itemset

Hasil 2-Itemset yang memenuhi nilai minimal support akan dilakukan kombinasi per item untuk mencari kandidat 3-itemset dan nilai support. Hasil kandidat 3-itemset dapat dilihat pada Gambar 16.

No	Item1	Item2	Item3	Qty	Support
1	imboost force tablet	redoxon effervescent 20s	minyak angin cap kapak 10 ml	19	27.54%
2	imboost force tablet	rikлона 2 mg tablet	prohiper 10 mg tablet	14	20.29%
3	redoxon effervescent 20s	minyak angin cap kapak 10 ml	minyak gpu 60 ml	14	20.29%
4	imboost force tablet	redoxon effervescent 20s	rikлона 2 mg tablet	12	17.39%
5	imboost force tablet	minyak angin cap kapak 10 ml	minyak gpu 60 ml	12	17.39%
6	imboost force tablet	rikлона 2 mg tablet	clofritis 10 mg tablet	12	17.39%
7	redoxon effervescent 20s	rikлона 2 mg tablet	prohiper 10 mg tablet	12	17.39%
8	redoxon effervescent 20s	rikлона 2 mg tablet	clofritis 10 mg tablet	12	17.39%
9	imboost force tablet	redoxon effervescent 20s	prohiper 10 mg tablet	11	15.94%
10	imboost force tablet	redoxon effervescent 20s	minyak gpu 60 ml	11	15.94%
11	rikлона 2 mg tablet	prohiper 10 mg tablet	clofritis 10 mg tablet	10	14.49%
12	imboost force tablet	redoxon effervescent 20s	clofritis 10 mg tablet	9	13.04%
13	imboost force tablet	prohiper 10 mg tablet	clofritis 10 mg tablet	9	13.04%
14	redoxon effervescent 20s	prohiper 10 mg tablet	clofritis 10 mg tablet	8	11.59%
15	minyak angin cap kapak 10 ml	rikлона 2 mg tablet	prohiper 10 mg tablet	4	5.8%
16	redoxon effervescent 20s	minyak angin cap kapak 10 ml	rikлона 2 mg tablet	3	4.35%
17	redoxon effervescent 20s	minyak angin cap kapak 10 ml	prohiper 10 mg tablet	3	4.35%
18	imboost force tablet	minyak angin cap kapak 10 ml	rikлона 2 mg tablet	2	2.9%
19	imboost force tablet	minyak angin cap kapak 10 ml	prohiper 10 mg tablet	2	2.9%
20	minyak angin cap kapak 10 ml	rikлона 2 mg tablet	minyak gpu 60 ml	2	2.9%
21	minyak angin cap kapak 10 ml	prohiper 10 mg tablet	minyak gpu 60 ml	2	2.9%
22	rikлона 2 mg tablet	prohiper 10 mg tablet	minyak gpu 60 ml	2	2.9%
23	redoxon effervescent 20s	rikлона 2 mg tablet	minyak gpu 60 ml	1	1.45%
24	redoxon effervescent 20s	prohiper 10 mg tablet	minyak gpu 60 ml	1	1.45%
25	minyak angin cap kapak 10 ml	rikлона 2 mg tablet	clofritis 10 mg tablet	1	1.45%
26	minyak angin cap kapak 10 ml	prohiper 10 mg tablet	clofritis 10 mg tablet	1	1.45%
27	minyak angin cap kapak 10 ml	minyak gpu 60 ml	clofritis 10 mg tablet	1	1.45%
28	rikлона 2 mg tablet	minyak gpu 60 ml	clofritis 10 mg tablet	1	1.45%
29	prohiper 10 mg tablet	minyak gpu 60 ml	clofritis 10 mg tablet	1	1.45%
30	imboost force tablet	minyak angin cap kapak 10 ml	clofritis 10 mg tablet	0	0%
31	imboost force tablet	rikлона 2 mg tablet	minyak gpu 60 ml	0	0%

Gambar 16. Kandidat 3-Itemset

Setelah mendapat hasil nilai support untuk kandidat 3-itemset, langkah selanjutnya jika nilai support item lebih besar dari minimal support 20% maka akan masuk ke 3-itemset. Hasil 3-itemset dapat dilihat pada Gambar 17.

No	Item1	Item2	Item3	Qty	Support
1	imboost force tablet	redoxon effervescent 20s	minyak angin cap kapak 10 ml	19	27.54%
2	imboost force tablet	rikлона 2 mg tablet	prohiper 10 mg tablet	14	20.29%
3	redoxon effervescent 20s	minyak angin cap kapak 10 ml	minyak gpu 60 ml	14	20.29%

Gambar 17. Hasil 3-Itemset

Hasil 3-Itemset yang memenuhi nilai minimal *support* akan dilakukan kombinasi per *item* untuk mencari kandidat 4-*itemset* dan nilai *support*. Hasil nilai *support* 4-*itemset* dapat dilihat pada Gambar 18.

No	Item1	Item2	Item3	Item4	Qty	Support
1	imboost force tablet	redoxon effervescent 20s	minyak angin cap kapak 10 ml	riklona 2 mg tablet	2	2,90%
2	imboost force tablet	redoxon effervescent 20s	minyak angin cap kapak 10 ml	prohiper 10 mg tablet	2	2,90%
3	imboost force tablet	redoxon effervescent 20s	minyak angin cap kapak 10 ml	minyak gpu 60 ml	11	15,94%

Gambar 18. Hasil Kandidat 4-Itemset

Hasil Kandidat 4-Itemset tidak memenuhi nilai minimal *support* 20% maka proses dihentikan. Langkah selanjutnya melakukan analisis asosiasi (2-*itemset*) dan mencari nilai *confidence* yang memenuhi nilai minimal *confidence* 75%. Hasil asosiasi (2-*itemset*) dapat dilihat pada Gambar 19.

Asosiasi (2-itemset)			
No	Rule	Support	Confidence
1	Jika konsumen membeli minyak gpu 60 ml maka membeli minyak angin cap kapak 10 ml	27.54%	19/19 100%
2	Jika konsumen membeli prohiper 10 mg tablet maka membeli riklona 2 mg tablet	24.64%	17/18 94.44%
3	Jika konsumen membeli clofritis 10 mg tablet maka membeli riklona 2 mg tablet	24.64%	17/18 94.44%
4	Jika konsumen membeli prohiper 10 mg tablet maka membeli imboost force tablet	21.74%	15/18 83.33%
5	Jika konsumen membeli imboost force tablet maka membeli redoxon effervescent 20s	50.72%	35/44 79.55%

Gambar 19. Hasil Asosiasi (2-itemset)

Langkah selanjutnya melakukan analisis asosiasi (3-*itemset*) dan mencari nilai *confidence* yang memenuhi nilai minimal *confidence* 75%. Hasil asosiasi (3-*itemset*) dapat dilihat pada Gambar 20.

Asosiasi (3-itemset)			
No	Rule	Support	Confidence
1	Jika konsumen membeli redoxon effervescent 20s, minyak gpu 60 ml maka membeli minyak angin cap kapak 10 ml	20.29%	14/14 100%
2	Jika konsumen membeli imboost force tablet, prohiper 10 mg tablet maka membeli riklona 2 mg tablet	20.29%	14/15 93.33%
3	Jika konsumen membeli imboost force tablet, minyak angin cap kapak 10 ml maka membeli redoxon effervescent 20s	27.54%	19/21 90.48%
4	Jika konsumen membeli riklona 2 mg tablet, prohiper 10 mg tablet maka membeli imboost force tablet	20.29%	14/17 82.35%
5	Jika konsumen membeli imboost force tablet, riklona 2 mg tablet maka membeli prohiper 10 mg tablet	20.29%	14/18 77.78%
6	Jika konsumen membeli prohiper 10 mg tablet maka membeli imboost force tablet, riklona 2 mg tablet	20.29%	14/18 77.78%
7	Jika konsumen membeli redoxon effervescent 20s, minyak angin cap kapak 10 ml maka membeli imboost force tablet	27.54%	19/25 76%

Gambar 20. Hasil Asosiasi (3-itemset)

Hasil yang didapatkan dalam penerapan metode *data mining* algoritma Apriori dalam mengetahui pola pembelian obat dapat dilihat pada Gambar 16 dan 17 dengan minimal *support* 20% dan *confidence* 75%, mendapatkan 2 aturan asosiasi yaitu 2-*itemset* dan 3-*itemset* sebagai berikut:

1. 2-Itemset
  - a. Jika konsumen membeli Prohiper 10 mg tablet maka membeli Riklona 2 mg tablet (*support*: 27.54% dan *confidence*: 100%)
  - b. Jika konsumen membeli Minyak GPU 60 ml maka membeli Minyak Angin Cap Kapak 10 ml (*support*: 24.64% dan *confidence*: 94.44%)
  - c. Jika konsumen membeli Clofritis 10 mg tablet maka membeli Riklona 2 mg tablet (*support*: 24.64% dan *confidence*: 94.44%)
  - d. Jika konsumen membeli Prohiper 10 mg tablet maka membeli Imboost Force Tablet (*support*: 21.74% dan *confidence*: 83.33%)
  - e. Jika konsumen membeli Imboost Force tablet maka membeli Redoxon Effervescent 20s (*support*: 50.72% dan *confidence*: 79.55%)
2. 3-Itemset
  - a. Jika konsumen membeli Redoxon Effervescent 20s, Minyak GPU 60 ml maka membeli Minyak Angin Cap kapak 10 ml (*support*: 20.29% dan *confidence*: 100%)
  - b. Jika konsumen membeli Imboost Force tablet, Prohiper 10 mg tablet maka membeli Riklona 2 mg tablet (*support*: 20.29% dan *confidence*: 93.33%)
  - c. Jika konsumen membeli Imboost Force tablet, Minyak Angin Cap Kapak 10 ml maka

- membeli Redoxon Effervescent 20s  
 (support: 27.54% dan confidence: 90.48%)
- d. Jika konsumen membeli Riklona 2 mg tablet, Prohiper 10 mg tablet maka membeli Imboost Force tablet  
 (support: 20.29% dan confidence: 82.35%)
- e. Jika konsumen membeli Imboost Force tablet, riklona 2 mg tablet maka membeli Prohiper 10 mg tablet  
 (support: 20.29% dan confidence: 77.78%)
- f. Jika konsumen membeli Prohiper 10 mg tablet maka membeli Imboost Force tablet, Riklona 2 mg tablet  
 (support: 20.29% dan confidence: 77.78%)
- g. Jika konsumen membeli Redoxon Effervescent 20s, Minyak Angin Cap Kapak 10 ml maka membeli Imboost Force tablet  
 (support: 27.54% dan confidence: 76%)

Setelah melihat hasil perhitungan pengguna dapat melakukan cetak untuk *download* hasil *rules* yang didapat dalam perhitungan Apriori. Halaman cetak dapat dilihat pada Gambar 21.

Hasil Perhitungan Asosiasi Apriori

Asosiasi (2-itemset)				
No	Rule	Support	Confidence	
1	Jika konsumen membeli minyak gpu 60 ml maka membeli minyak angin cap kapak 10 ml	27.54%	19/19	100%
2	Jika konsumen membeli prohiper 10 mg tablet maka membeli riklona 2 mg tablet	24.64%	17/18	94.44%
3	Jika konsumen membeli clofritis 10 mg tablet maka membeli riklona 2 mg tablet	24.64%	17/18	94.44%
4	Jika konsumen membeli prohiper 10 mg tablet maka membeli imboost force tablet	21.74%	15/18	83.33%
5	Jika konsumen membeli imboost force tablet maka membeli redoxon effervescent 20s	50.72%	35/44	79.55%

Asosiasi (3-itemset)				
No	Rule	Support	Confidence	
1	Jika konsumen membeli redoxon effervescent 20s, minyak gpu 60 ml maka membeli minyak angin cap kapak 10 ml	20.29%	14/14	100%
2	Jika konsumen membeli imboost force tablet, prohiper 10 mg tablet maka membeli riklona 2 mg tablet	20.29%	14/15	93.33%
3	Jika konsumen membeli imboost force tablet, minyak angin cap kapak 10 ml maka membeli redoxon effervescent 20s	27.54%	19/21	90.48%
4	Jika konsumen membeli riklona 2 mg tablet, prohiper 10 mg tablet maka membeli imboost force tablet	20.29%	14/17	82.35%
5	Jika konsumen membeli imboost force tablet, riklona 2 mg tablet maka membeli prohiper 10 mg tablet	20.29%	14/18	77.78%
6	Jika konsumen membeli prohiper 10 mg tablet maka membeli imboost force tablet, riklona 2 mg tablet	20.29%	14/18	77.78%
7	Jika konsumen membeli redoxon effervescent 20s, minyak angin cap kapak 10 ml maka membeli imboost force tablet	27.54%	19/25	76%

Gambar 21. Cetak

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan data sebanyak 69 transaksi pembelian obat dengan jenis obat paten, obat luar, bebas, herbal, generik dan sirup mendapatkan kesimpulan penerapan algoritma Apriori untuk mengetahui pola transaksi pembelian obat di apotek Kharisma Farma Tiga telah berhasil dilakukan dan dapat memberikan rekomendasi pola dan kombinasi obat-obatan yang dibeli secara bersamaan, adapun *rule* asosiasi yang didapatkan dengan minimal *support* 20% dan *confidence* 75% yaitu *2-itemset* dengan 5 *rule* dan *3-itemset* dengan 7 *rule*. Nilai *confidence* yang tertinggi di *2-itemset* adalah jika konsumen membeli Minyak GPU 60 ml maka membeli Minyak Angin Cap Kapak 10 ml (*support*: 27.54% dan *confidence*: 100%), sedangkan pada *3-itemset* adalah jika konsumen membeli Redoxon Effervescent 20s, Minyak GPU 60 ml maka membeli Minyak Angin Cap Kapak 10 ml (*support*: 20.29% dan *confidence*: 100%).

Adapun saran untuk penelitian selanjutnya adalah melakukan perbandingan dengan metode asosiasi lain seperti FP-Growth, Eclat dan melakukan integrasi sistem penjualan pada apotek dengan sistem penerapan algoritma Apriori apotek agar memudahkan dalam melakukan *import* data.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Y. Andri and Djuariah, "Bentuk Badan Usaha Apotek Ditinjau dari Hukum Perusahaan," *Hukum Responsif*, vol. 12, no. 2, pp. 81-93, 2021, doi: <http://dx.doi.org/10.33603/responsif.v12i2.5876>.
- [2] A. Mukaddas and M. Sulaiman Zubair, "Apotek Pendidikan Tadulako: Implementasi Pharmaceutical Care Secara Profesional pada Lingkup Farmasi Komunitas," vol. 24, no. 4, pp. 865-869, 2019, doi: <http://dx.doi.org/10.24114/jpkm.v24i4.11984>
- [3] A. N. Rahmi and Y. A. Mikola, "Implementasi Algoritma Apriori untuk Menentukan Pola Pembelian Pada Customer (Studi Kasus : Toko Bakoel Sembako)," *Information System Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 14-19, 2021, doi: <https://doi.org/10.24076/infosjournal.2021v4i1.561>.
- [4] H. Kusumo, E. Sedyono, and M. Marwata, "Analisis Algoritma Apriori untuk Mendukung Strategi Promosi Perguruan Tinggi," *Walisongo Journal of Information Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 49, 2019, doi: <https://doi.org/10.21580/wjit.2019.1.1.4000>.
- [5] V. N. Lafifah, M. T. Furqon, and N. Santoso, 'Implementasi Algoritme Modified-Apriori Untuk Menentukan Pola Penjualan Sebagai Strategi Penempatan Barang Dan Promo', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 10, pp. 3829-3834, 2018. [Online]. Available: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2764>. [Accessed 17 Februari. 2024]
- [6] E. Alma, E. Utami, and F. Wahyu Wibowo, "Implementasi Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk pada Toko Online," *Citec Journal*, vol. 7, no. 1, pp. 63-74, 2020, doi: <https://doi.org/10.24076/citec.2020v7i1.241>.
- [7] P. Mai, S. Tarigan, J. T. Hardinata, H. Qurniawan, M. Safii, and R. Winanjaya, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Persediaan Barang (Studi Kasus : Toko Sinar Harahap)," *Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 12, no. 2, pp. 51-61, 2022, doi: <https://doi.org/10.24853/justit.12.2.%25p>.
- [8] Saefudin and S. DN, "Penerapan Data Mining dengan Metode Algoritma Apriori untuk Menentukan Pola Pembelian Ikan'," *Jurnal Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 110-114, 2019, doi: <https://doi.org/10.30656/jsii.v6i2.1587>.
- [9] A. Prahendratno et al., *Business Intelegent (Pengantar Business Intelligence dalam Bisnis)*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [10] C. Leto, D. Sujana, V. S. Windyadari, and M. Ridwan, *Konsep Data Mining dan Penerapan*, 1st ed, vol. 1. Bandar Lampung: CV. Keranjang Teknologi Media, 2023.
- [11] R. F. Putra et al., *Data Mining: Algoritma dan Penerapan*. Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [12] N. Fitrianti Fahrudin, "Penerapan Algoritma Apriori untuk Market Basket Analysis," *MIND Journal*, vol. 4, no. 1, pp. 13-22, 2019, doi: <https://doi.org/10.26760/mindjournal.v4i1.13-23>.
- [13] N. Merliani Nurisya, N. Khoerida Isaeni, N. Widiawati Tri, L. Triana Adi, and P. Subarkah, "Penerapan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Untuk Rekomendasi Menu Makanan dan Minuman," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 8, no. 1, pp. 009-016, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.25077/TEKNOSI.v8i1.2022.9-16>.
- [14] P. N. Harahap and S. Sulindawaty, "Implementasi Data Mining Dalam Memprediksi Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus PT.Arma Anugerah Abadi Cabang Sei Rampah)," *MATICS*, vol. 11, no. 2, pp. 46, 2020, doi: <https://doi.org/10.18860/mat.v11i2.7821>.
- [15] P. W. Rahayu and I. N. Bernadus, "Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Pada Peramalan Penerimaan Siswa Baru," *Jurnal Ilmu Komputer dan Bisnis*, vol. 12, no. 2a, pp. 122-127, 2021, doi: <https://doi.org/10.47927/jikb.v12i2a.204>.