

Implementasi Algoritma Apriori dalam Data Mining untuk Optimalisasi Stok Obat di Apotik

Rezti Deawinda Parinduri[✉], Sarjon Defit, Gunadi Widi Nurcahyo

Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, 25221, Indonesia

reztideawinda@gmail.com

Abstract

Data Mining plays a vital role in managing and analyzing big data to find hidden patterns that support strategic decision-making. The Apriori Algorithm, known for finding association rules in data, has become a very important tool in various sectors, including the healthcare sector. In managing drug stocks in pharmacies, there are significant challenges such as overstock, understock, and the risk of drug expiration, all of which require appropriate and sophisticated solutions. This study aims to apply the Apriori Algorithm in Data Mining to improve the effectiveness of drug stock management, focusing on several key aspects: first, monitoring and analyzing drug purchasing patterns in depth; second, improving stock governance through the implementation of an automated monitoring system integrated with the algorithm; and third, reducing the rate of drug expiration through a more comprehensive analysis of transaction data. The transaction data used in this study came from PT Enseval Putera Megatrading Tbk. Padang Branch, covering the period 3-7 June 2024. The Apriori Algorithm was applied to determine the optimal drug stock through a process including determining a minimum support of 3% and confidence of 40%, as well as eliminating irrelevant itemsets or those that do not meet the criteria. The results of this analysis successfully found six association rules that can be used to predict drug stocks more effectively and efficiently. The implementation of the Apriori Algorithm is expected to significantly improve efficiency in drug stock management, reduce the risk of excess or shortage of stock, and minimize the problem of drug expiration. This research can provide practical solutions to drug stock management problems, but also broaden the horizon of knowledge in the use of Data Mining techniques for managerial purposes in the health sector.

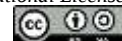
Keywords: Apriori Algorithm, Data Mining, Stock, Medication, Pharmacy

Abstrak

Data Mining memainkan peran penting dalam mengelola dan menganalisis data besar untuk menemukan pola tersembunyi yang mendukung pengambilan keputusan strategis. Algoritma Apriori, yang dikenal untuk menemukan aturan asosiasi dalam data, menjadi alat yang sangat penting di berbagai sektor, termasuk sektor kesehatan. Dalam pengelolaan stok obat di apotek, terdapat tantangan signifikan seperti kelebihan stok, kekurangan stok, dan risiko kedaluwarsa obat, yang semuanya memerlukan solusi yang tepat dan canggih. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan Algoritma Apriori dalam Data Mining guna meningkatkan efektivitas pengelolaan stok obat, dengan fokus pada beberapa aspek kunci: pertama, memantau dan menganalisis pola pembelian obat secara mendalam; kedua, meningkatkan tata kelola stok melalui penerapan sistem monitoring otomatis yang terintegrasi dengan algoritma tersebut; dan ketiga, mengurangi tingkat kedaluwarsa obat melalui analisis data transaksi yang lebih komprehensif. Data transaksi yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari PT Enseval Putera Megatrading Tbk. Cabang Padang, yang meliputi periode 3-7 Juni 2024. Algoritma Apriori diterapkan untuk menentukan stok obat yang optimal melalui proses mencakup penentuan minimum support 3% dan confidence 40%, serta eliminasi itemset yang tidak relevan atau yang tidak memenuhi kriteria. Hasil dari analisis ini berhasil menemukan enam aturan asosiasi yang dapat digunakan untuk meramalkan stok obat secara lebih efektif dan efisien. Implementasi Algoritma Apriori diharapkan dapat secara signifikan meningkatkan efisiensi dalam manajemen stok obat, mengurangi risiko kelebihan atau kekurangan stok, serta meminimalkan masalah kedaluwarsa obat. Penelitian ini dapat memberikan solusi praktis untuk masalah pengelolaan stok obat, tetapi juga perluas cakrawala pengetahuan dalam penggunaan teknik Data Mining untuk tujuan manajerial di bidang kesehatan.

Kata kunci: Algoritma Apriori, Data Mining, Stok, Obat, Apotik

KomtekInfo is licensed under a Creative Commons Attribution-Share Alike 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Knowledge Discovery in Databases (KDD) adalah proses untuk menemukan pola valid dan berguna dalam data besar melalui teknik ilmiah dan visualisasi. Data Mining, bagian dari KDD, menggunakan metode seperti asosiasi, clustering, dan klasifikasi untuk mengeksplorasi data. Algoritma Apriori, salah satu

metode tersebut, digunakan untuk menemukan aturan asosiasi antar item dengan menghitung support dan confidence [1]. Konsumsi obat adalah kebiasaan masyarakat untuk penyembuhan dan pencegahan penyakit. Pola pembelian obat bervariasi dan data transaksi apotek dapat menimbulkan masalah seperti kontrol stok dan kedaluwarsa. Data Mining, khususnya Algoritma Apriori, membantu mengelola data dengan

menemukan pola asosiasi antara item menggunakan penghitungan support dan confidence, yang berguna untuk analisis pembelian obat [2].

Apotik adalah usaha penjualan obat yang melayani masyarakat berdasarkan resep dokter. Penerapan Algoritma Apriori pada data pembelian obat di apotik diharapkan dapat mengidentifikasi asosiasi penting, membantu dalam pengelolaan persediaan, perencanaan pemasaran, dan pengambilan keputusan [3]. Penerapan Algoritma Apriori pada data pembelian obat di apotik diharapkan mengidentifikasi asosiasi penting untuk membantu manajemen dalam mengelola persediaan, merencanakan pemasaran, dan meningkatkan pengambilan keputusan [4]. Memeriksa persediaan obat satu per satu dapat menyebabkan kesalahan, terutama karena banyaknya jenis obat dengan berbagai kegunaan dan stok berbeda. Kesalahan ini dapat menyebabkan kelebihan stok yang akhirnya kadaluwarsa, atau kekosongan stok yang berdampak buruk pada pelayanan [5]. Mengecek data persediaan obat satu persatu, hal ini dapat menyebabkan kekeliruan, dikarenakan pada ruang apotek terdapat ± 100 jenis obat, sedangkan untuk setiap jenis obat terdapat berbagai macam kegunaan ataupun khasiat untuk penyakit tertentu dengan stock yang berbeda [6]. Algoritma Apriori ini akan cocok untuk diterapkan bila terdapat beberapa hubungan item yang ingin dianalisa. Salah satunya yang bisa diterapkan adalah di dalam bidang kesehatan dan penentuan pola pembelian obat [7].

Penelitian yang dilakukan menggunakan Algoritma Apriori oleh Soepriyono dan Triayudi menggunakan Algoritma Apriori untuk mengidentifikasi pola pembelian aksesoris laptop. Algoritma ini, perusahaan dapat menemukan pola pembelian yang signifikan, merancang strategi penjualan yang lebih efektif, dan mengelola stok produk dengan lebih baik. Analisis ini membantu perusahaan membuat keputusan yang lebih cerdas dan efisien, meningkatkan efisiensi operasional serta profitabilitas [8]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Randy menunjukkan bahwa dengan menerapkan Algoritma Apriori, pemilik Coffee shop Kopi Bonjera dapat menemukan aturan produk yang sering dibeli bersamaan oleh pelanggan. Hal ini memudahkan pemilik dalam menentukan pola penjualan untuk promosi paket menu [9]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Aprilio Arifin dan Malago menggunakan Algoritma Apriori untuk menganalisis pola belanja konsumen di toko busana muslimah. Hasilnya adalah sistem berbasis web yang menghasilkan aturan asosiasi untuk penataan ulang dinamis. Pengujian dengan dataset baru dan perbandingan dengan Weka menunjukkan keberhasilan penerapan Algoritma Apriori [10]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Penelitian oleh Mining dkk. menggunakan Algoritma Apriori pada data transaksi di Outlet Mao Mao Thai Tea Tuntungan II. Hasilnya menunjukkan bahwa Tiramisu adalah minuman paling diminati, diikuti oleh Thai Tea, Coffee Milk, Cappuccino, Green Tea, dan Vanilla Latte. Aturan

asosiasi tertinggi yang ditemukan adalah "Jika membeli Thai Tea, maka akan membeli Tiramisu," dengan nilai support 91,72% dan confidence 100% [11]. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Ritonga dkk. menggunakan metode Apriori untuk menganalisis pola penjualan makanan dan minuman di Warkop 99. Hasilnya menunjukkan adanya hubungan kuat antara produk tertentu, memberikan peluang bagi Warkop 99 untuk mengembangkan strategi penjualan efektif, seperti pengaturan paket dan penempatan produk sesuai preferensi konsumen. Analisis ini membuktikan bahwa metode Apriori dapat membantu meningkatkan peluang penjualan [12].

Penerapan Algoritma Apriori diharapkan menghasilkan asosiasi yang membantu manajemen dalam mengelola persediaan, merencanakan pemasaran, dan meningkatkan keputusan [13]. Salah satunya yang bisa diterapkan adalah di dalam bidang kesehatan dan penentuan pola pembelian obat [14]. Apotik memberikan pelayanan kepada masyarakat yang memerlukan obat-obatan untuk menanggulangi atau mengobati berbagai penyakit sesuai dengan resep dokter berdasarkan hasil pemeriksaan kesehatan yang telah dilakukan [15]. Pengelolaan stok obat di apotek menghadapi tantangan seperti kelebihan stok, kekurangan stok, dan risiko kadaluwarsa obat, yang memerlukan solusi cangguh [16]. Data Mining memiliki peran penting dalam menganalisis data besar untuk menemukan pola yang mendukung pengambilan keputusan strategis [17]. Aturan asosiasi dalam Algoritma Apriori didasarkan pada konsep *support* dan *confidence*. *Support* mengukur seberapa sering itemset tertentu muncul dalam dataset, sementara *confidence* mengukur seberapa sering aturan tersebut benar ketika itemset tersebut terjadi [18].

Secara keseluruhan, penerapan Algoritma Apriori dan aturan asosiasinya tidak hanya membantu dalam pengelolaan persediaan obat yang lebih efisien, tetapi juga memberikan landasan yang kuat untuk pengambilan keputusan strategis, perencanaan pemasaran yang lebih tepat sasaran, dan peningkatan layanan kepada pelanggan [19]. Kemampuan untuk mengidentifikasi pola pembelian yang tidak terlihat secara langsung, apotek dapat mengoptimalkan operasionalnya, mengurangi biaya terkait persediaan berlebih, serta meningkatkan kepuasan pelanggan melalui penawaran yang lebih relevan dan responsif terhadap kebutuhan pasar [20].

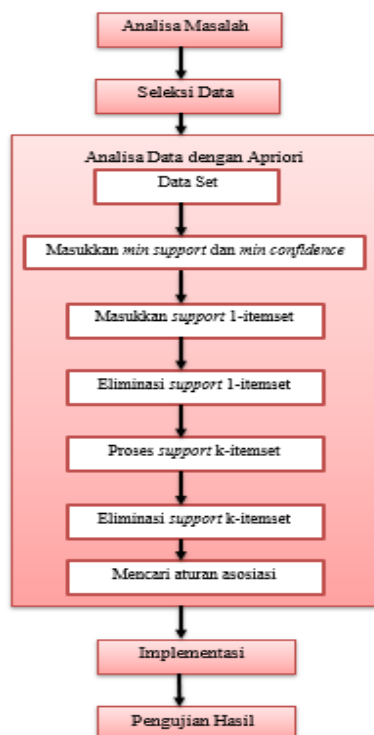
Implementasi Algoritma Apriori dalam Data Mining untuk optimalisasi stok obat di apotik memiliki keunikan dibandingkan penggunaan algoritma tersebut dalam konteks lain. Fokusnya adalah pada manajemen dan perencanaan persediaan obat, mengidentifikasi pola pembelian obat yang sering terjadi dan mencegah kekurangan atau kelebihan stok. Algoritma ini menganalisis kombinasi obat dengan berbagai kegunaan medis, membantu menjaga ketersediaan obat yang tepat, mencegah kadaluwarsa, dan memprediksi

kebutuhan stok secara efisien. Hasil analisis memberikan wawasan untuk pengambilan keputusan operasional dan strategis, memastikan layanan kesehatan yang lebih baik dengan mengoptimalkan pengadaan barang dan meningkatkan pelayanan kepada pasien.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, penulis merumuskan beberapa permasalahan utama untuk penelitian ini: pertama, bagaimana penerapan Data Mining menggunakan Algoritma Apriori dapat digunakan untuk memantau stok obat di apotek; kedua, bagaimana sistem monitoring otomatis yang berbasis Algoritma Apriori dapat meningkatkan tata kelola stok obat dan ketersediaan di apotek; dan ketiga, bagaimana aplikasi Data Mining dengan Algoritma Apriori dapat menganalisis dan mengurangi tingkat kedaluwarsa obat di apotek. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan Data Mining dengan Algoritma Apriori guna menentukan pemantauan stok obat secara efektif, meningkatkan tata kelola dan ketersediaan stok obat melalui monitoring otomatis, serta menganalisis dan mengurangi tingkat kedaluwarsa obat di apotek.

2. Metodologi Penelitian

Metode penelitian merupakan acuan/tahapan yang dilakukan dalam melaksanakan penelitian, sehingga tujuan penelitian dapat terlaksana dengan baik dan tidak melenceng dari apa yang direncanakan. Bentuk kerangka kerja dalam penelitian ini untuk mencapai tujuan yakni optimalisasi stok obat di apotik melalui implementasi Algoritma Apriori dalam data mining bisa dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Metode Penelitian

Gambar 1 menggambarkan langkah-langkah yang harus diikuti untuk menentukan stok obat yang optimal. Prosedur ini mencakup analisis kebutuhan, perhitungan jumlah obat yang dibutuhkan, dan pemantauan pasokan secara berkala. Dengan mengikuti langkah-langkah ini, diharapkan akan diperoleh hasil yang efisien dalam pengelolaan stok obat.

2.1. Menganalisa Masalah

Menganalisa Masalah: Langkah pertama adalah menganalisa masalah yang akan ditangani. Ini melibatkan pengidentifikasian masalah utama yang perlu dipecahkan, seperti kekurangan atau kelebihan stok obat. Selain itu, analisis ini juga mencakup penilaian terhadap faktor-faktor penyebab yang mendasari masalah tersebut, agar solusi yang diusulkan dapat lebih tepat sasaran.

2.2. Seleksi Data

Setelah peneliti menerima data, langkah selanjutnya adalah melakukan seleksi data untuk menentukan data mana yang relevan dan cocok untuk diolah. Proses ini melibatkan peninjauan data untuk memastikan kualitas dan kelengkapannya. Dengan melakukan seleksi yang cermat, peneliti dapat memfokuskan analisis pada data yang paling signifikan dan bermanfaat.

2.3. Analisa Data dengan Apriori

2.4. Implementasi

Pada tahap implementasi, dilakukan perhitungan manual untuk menentukan stok obat di masa yang akan datang menggunakan algoritma Apriori. Proses ini membutuhkan perangkat keras berupa laptop HP-9Q3SG1S1 dengan RAM 8GB dan prosesor AMD Athlon Gold 3150U, serta perangkat lunak seperti Windows 11 Home Single Language, Microsoft Office, dan RapidMiner.

2.5. Pengujian Hasil

Tahap pengujian melibatkan analisis data dengan aplikasi RapidMiner untuk menemukan hasil yang akurat, yang kemudian dibandingkan dengan analisis manual menggunakan Excel. Proses ini dimulai dengan persiapan dan pembersihan data, diikuti oleh analisis manual untuk memperoleh hasil pembandingan. Data kemudian diuji dengan RapidMiner melalui pemilihan model, pelatihan, dan evaluasi untuk mengukur akurasi. Hasil dari kedua metode dibandingkan untuk memastikan konsistensi dan keakuratan, sehingga dapat disimpulkan apakah proses analisis data yang dilakukan telah berjalan dengan baik atau perlu perbaikan lebih lanjut. Berikut akan diuraikan prosedur atau langkah yang dilakukan dalam penerapan sistem data mining menggunakan Algoritma Apriori untuk optimalisasi stok obat di apotik:

1. Dataset adalah kumpulan data transaksi penjualan obat, termasuk tanggal, jenis, dan jumlah obat. Dalam implementasi Algoritma Apriori, data ini

digunakan untuk menemukan pola pembelian, membantu apotik meramalkan kebutuhan stok obat di masa depan.

- Menentukan minimum support dan minimum confidence. Penelitian ini menggunakan pengujian dengan minimum support 3% dan minimum confidence 40 %.
- Menentukan Support 1 Itemset. Untuk menentukan support 1 Itemset dapat dilakukan dengan menggunakan Persamaan 1.

$$\text{Support}(A) = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\% \quad (1)$$

Support (A) adalah ukuran yang menggambarkan seberapa sering item A muncul dalam kumpulan data transaksi. Ini dihitung dengan membandingkan jumlah transaksi yang mengandung item A dengan total jumlah transaksi yang ada, memberikan gambaran tentang seberapa umum item tersebut. Dengan demikian, support tidak hanya menunjukkan popularitas item A, tetapi juga membantu dalam menilai relevansi dan kekuatan asosiasi item tersebut dalam keseluruhan dataset, yang berguna untuk analisis dan pengambilan keputusan.

- Eliminasi Support 1 Itemset. Dengan nilai support yang didapat, kemudian eliminasi support 1 Itemset yang tidak memenuhi kebutuhan minimum support (3%).
- Proses Support k-itemset. Setelah mendapatkan frequent itemset untuk minimum support 1 itemset untuk minimum support 3%. Selanjutnya untuk menentukan support k-itemset dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan

$$\text{Support}(A, B) = P(A \cap B) \quad (2)$$

$$\text{Support}(A, B) = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A,B}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\% \quad (3)$$

- Support (A, B) mengukur frekuensi di mana kedua item, A dan B, muncul bersama-sama dalam dataset transaksi. Ini dihitung dengan membandingkan jumlah transaksi yang mengandung kedua item A dan B dengan total jumlah transaksi yang ada. Dengan menggunakan perhitungan ini, kita dapat mengetahui seberapa sering item A dan B muncul secara bersamaan, yang membantu dalam memahami kekuatan asosiasi atau hubungan antara kedua item dalam analisis data.
- Eliminasi support k-itemset. Dengan nilai support yang didapat, kemudian eliminasi support k-itemset yang tidak memenuhi ketentuan minimum support (3%)

- Setelah semua pola transaksi ditemukan, barulah mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum confidence dengan menghitung confidence $A \rightarrow B$. Mencari aturan asosiasi dengan menghitung nilai confidence ditentukan dari setiap kombinasi itemset, dan dapat dihitung dengan persamaan

$$\text{Confidence}(A|B) = \frac{\sum \text{Transaksi A dan B}}{\sum \text{Transaksi}} \times 100\% \quad (4)$$

Confidence (A|B) adalah ukuran yang menunjukkan seberapa besar kemungkinan item A muncul dalam transaksi yang sudah mengandung item B. Ini dihitung dengan membandingkan jumlah transaksi yang mengandung kedua item A dan B dengan jumlah transaksi yang mengandung item B. Dengan kata lain, confidence mengukur kekuatan hubungan antara item B dan item A, memberikan gambaran tentang seberapa sering item A dapat diprediksi muncul jika item B sudah ada.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil dan Pembahasan adalah bagian dari laporan yang menyajikan temuan dari analisis data serta interpretasi terhadap data tersebut. Di bagian ini, hasil yang diperoleh dari eksperimen atau penelitian dipaparkan secara rinci, termasuk statistik atau tren yang teridentifikasi. Selanjutnya, pembahasan mengevaluasi makna dari hasil tersebut, membandingkannya dengan hipotesis awal, dan menjelaskan implikasi serta potensi aplikasi dari temuan dalam konteks yang lebih luas.

3.1. Tahapan Analisa dan Perancangan

Pada tahap analisa dan perancangan, tujuan utama adalah menerapkan Algoritma Apriori untuk menentukan stok obat yang optimal. Data yang digunakan adalah transaksi penjualan dari PT Enseval Putera Megatrading Tbk. Cabang Padang periode 3-7 Juni 2024. Data ini akan diolah menggunakan Algoritma Apriori dengan Microsoft Excel 2010 dan disimulasikan menggunakan RapidMiner untuk membandingkan hasil. Proses ini akan digambarkan dalam bagan alir yang menjelaskan langkah-langkah sistem.



Gambar 2. Bagan Alir Analisa dan Perancangan

Gambar tersebut menunjukkan alur proses penerapan Algoritma Apriori dalam analisis data penjualan. Pertama, data transaksi penjualan dikumpulkan dan disimpan dalam sebuah basis data. Kemudian, data ini dianalisis menggunakan Algoritma Apriori untuk menemukan pola atau asosiasi antara item yang sering dibeli bersama. Hasil dari analisis ini adalah pengetahuan baru yang dapat digunakan untuk

mendukung pengambilan keputusan dalam strategi penjualan atau pemasaran.

Penjelasan bagan alir tahapan analisa dan perancangan adalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah transaksi penjualan dari PT Enseval Putera Megatrading Tbk. Cabang Padang periode 3-7 Juni 2024.
2. Data dianalisis menggunakan Algoritma Apriori untuk menemukan aturan asosiasi dan pola pembelian obat yang dapat digunakan untuk menentukan stok obat yang optimal.
3. Hasil analisis membantu mengoptimalkan manajemen stok, meningkatkan efisiensi operasional, dan merancang strategi pemasaran yang lebih efektif.

3.2. Mempersiapkan Data

Penelitian ini menggunakan data transaksi penjualan dari PT Enseval Putera Megatrading Tbk. Cabang Padang selama periode 3-7 Juni 2024, yang diperoleh langsung dari pihak terkait. Data ini mencakup 150 transaksi dengan 397 atribut obat dan akan digunakan untuk proses perhitungan menggunakan Algoritma Apriori. Data lengkap dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Data Transaksi Penjualan PT Enseval Putera Megatrading Tbk. Cabang Padang

Transaksi	Item
T001	Aciclovir 400mg 100 Tablet, Fungiderm 10 Gr, Kenalog In Orabase 5 Gr, Pi Kang Shuang, Liprolac Vanilla 30 Sachet, Propepsa 100 Ml, Tempra Syrup 30ml, Tempra Syrup 60ml, Tempra Drops 15ml, Tempra Drops Orange 15ml, Tempra Drops Strawberry 15ml, Cdr Sweet Org Tab Eff 15, Ester C 30's, Premaston 5 Mg 30 Tab
	Vitalong C 30 Kapsul Fs, Listerine Freshburst 250ml, Listerine Citrus 250ml,
T150	Safe Care M.Angin 10ml, Safe Care Maa Strong 10ml

Data transaksi penjualan dari PT Enseval Putera Megatrading Tbk. Cabang Padang mencakup berbagai jenis produk farmasi dan kesehatan yang dijual dalam beberapa transaksi yang berbeda. Setiap transaksi (T001, T002, T003, dan seterusnya) mencatat item-item yang dibeli bersama, seperti obat-obatan, suplemen, produk perawatan kesehatan, dan barang terkait lainnya. Informasi ini dapat digunakan untuk menganalisis pola pembelian menggunakan Algoritma Apriori, yang dapat membantu perusahaan dalam memahami perilaku konsumen dan merancang strategi penjualan yang lebih efektif.

3.3. Data Transformasi

Transformasi data dilakukan dengan mengubah nilai menjadi format biner: 0 untuk item yang tidak dibeli dan 1 untuk item yang dibeli. Setelah pembobotan, data yang telah ditransformasi dapat dilihat pada tabel.

Tabel 2. Data Transformasi

Item obat	T001	T002	...	T149	T150
Aciclovir	0	1	...	0	0
Acitral Suspens	0	0	...	0	0
Ahep Flexybag	0	0	...	0	0
.....			...	0	0
Zithrax 500 Mg @	0	0	...	0	0
Zoter Cream	0	0	...	0	0
Zypraz 0.5 Mg 5 X	0	0	...	0	0

Data transformasi yang ditampilkan menunjukkan hasil transformasi data transaksi penjualan ke dalam format biner (binary). Dalam tabel ini, setiap baris merepresentasikan suatu item obat tertentu, dan setiap kolom (T001, T002, hingga T150) mewakili transaksi individual. Angka 1 menunjukkan bahwa item tersebut dibeli dalam transaksi tertentu, sementara angka 0 menunjukkan bahwa item tersebut tidak dibeli dalam transaksi tersebut. Format ini sangat berguna untuk analisis pola asosiasi menggunakan Algoritma Apriori, di mana algoritma ini akan mencari pola item-item yang sering dibeli bersama.

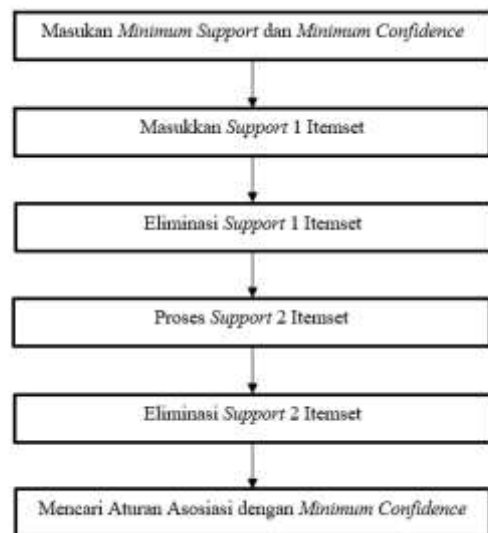
3.4 Analisa Data menggunakan Algoritma Apriori

Analisa data dengan Algoritma Apriori dilakukan setelah transformasi data untuk menemukan aturan asosiasi yang mengungkap pola pembelian obat. Aturan ini digunakan untuk menentukan stok obat yang optimal. Langkah-langkah Algoritma Apriori dapat digambarkan melalui blok diagram seperti pada Gambar 3.

Gambar tersebut menunjukkan langkah-langkah dalam penerapan Algoritma Apriori untuk analisis asosiasi data. Proses dimulai dengan memasukkan nilai Minimum Support dan Minimum Confidence sebagai ambang batas untuk menentukan itemset yang akan diproses lebih lanjut. Selanjutnya, algoritma menghitung Support untuk setiap itemset dan mengeliminasi itemset yang tidak memenuhi ambang Minimum Support. Proses ini diulang untuk itemset yang lebih besar (misalnya, 2-itemset), dengan mengeliminasi itemset yang tidak relevan. Akhirnya, aturan asosiasi dicari dari itemset yang tersisa berdasarkan Minimum Confidence yang telah ditentukan sebelumnya.

Langkah-langkah penyelesaian dari flowchart Algoritma Apriori adalah sebagai berikut:

1. Tentukan minimum support dan minimum confidence (3% dan 40%).
2. Tentukan Support 1 Itemset menggunakan persamaan (1). Perhitungan setiap atribut dapat dilihat pada Tabel 3



Gambar 3. Blok Diagram Algoritma Apriori

Tabel 3. Hasil *Support 1 Itemset*

No	Itemset	Frekuensi	Support	Support
1	Aciclovir 400mg	6	0,0	0
2	Acitral Suspensi	1	0,0	1%
3	Ahep Flexybag	1	0,0	1%
4	Albothyl 5ml	1	0,0	1%
5	Alkafil	3	0,0	2%
6	Allopurinol 100	8	0,0	5%
7	Allopurinol 300	2	0,0	1%
...			...	
392	Zheng Gu Shui	3	0,0	2%
393	Zithrax 500 Mg	1	0,0	1%
394	Zoter Cream	1	0,0	1%
395	Zypraz 0.5 Mg 5 X	1	0,0	1%

Hasil *Support 1 Itemset* menunjukkan frekuensi dan proporsi transaksi yang mengandung setiap itemset dalam dataset. Misalnya, Allopurinol 100 memiliki support 0,053, menunjukkan bahwa item ini muncul dalam 5,3% dari total transaksi. Sebaliknya, item seperti Acitral Suspensi dan Ahep Flexybag memiliki support yang lebih rendah, yakni 0,006 atau 1%, berarti hanya 1% transaksi yang mengandung item tersebut.

3. Dengan nilai *support* yang didapat, kemudian eliminasi *support 1 Itemset* yang tidak memenuhi kebutuhan minimum *support* (3%). Untuk *frequent itemset* yang memenuhi nilai *minimum support* (3%) dapat dilihat pada Tabel

Tabel 4. Hasil Minimum *Support* (3%) 1 Itemset

No	Itemset	Frekuensi	Support	Support
1	Allopurinol 100	8	0,053	5%
2	Amoxicillin 500	8	0,053	5%
3	Cataflam 50 Mg	7	0,046	5%
4	Cefadril 500 Mg	8	0,053	5%
5	Cefixime	9	0,06	6%
6	Cetirizine 10 Mg	14	0,093	9%
7	Allopurinol 100	8	0,053	5%

...				
30	Caladine Lotion	5	0,033	3%
31	Clinoleic 20%	5	0,033	3%
32	Clopidogrel 75mg	5	0,033	3%
33	Hotin Dcl 60 G	5	0,033	3%

Hasil minimum support 1-itemset menunjukkan daftar item obat yang telah dihitung frekuensinya dalam transaksi, serta nilai support yang dihitung sebagai persentase dari total transaksi. Misalnya, Cetirizine 10 Mg memiliki frekuensi tertinggi sebanyak 14 kali dengan support sebesar 9%. Nilai support ini menunjukkan seberapa sering item tersebut muncul dalam keseluruhan data transaksi. Item yang memiliki support lebih besar dari atau sama dengan 3% dipertahankan untuk analisis lebih lanjut, sementara yang di bawah threshold akan dieliminasi dari proses berikutnya. Proses ini membantu mengidentifikasi item yang sering muncul dalam transaksi, yang dapat digunakan untuk menemukan pola atau asosiasi dalam data penjualan.

4. Setelah mendapatkan frequent itemset untuk minimum support 1 itemset untuk minimum support 3%. Selanjutnya untuk menentukan support 2 itemset dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan (2,2). Setelah menghitung minimum support 3% untuk 2 itemset pada tabel diatas, selanjutnya melakukan perhitungan untuk menghitung support 2 itemset untuk minimum support 3% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. *Support 2 Itemset* dengan Minimum *Support* (3%)

No	Kombinasi Itemset	F	Support 2	% Support
1	Allopurinol 100 dan Amoxicillin 500	5	0,033	3%
2	Allopurinol 100 dan Cataflam 50 Mg	2	0,013	1%
3	Allopurinol 100 dan Cefadril 500 Mg	7	0,0467	5%
4	Allopurinol 100 dan Cefixime Trihydrate	9	0,06	6%
...		...		
192	Safe Care M.Angin dan Simvastatin	0	0	0%
193	Safe Care M.Angin dan Tempra Drops	0	0	0%
194	Simvastatin Tab dan Tempra Drops	1	0,0067	1%

Daftar support 2-itemset ini menampilkan kombinasi dua item yang dianalisis berdasarkan frekuensi dan persentase support dalam data transaksi. Itemset dengan nilai support 3% atau lebih, seperti Allopurinol 100 dan Amoxicillin 500 dengan support 3%, dipertahankan untuk analisis lebih lanjut. Sebaliknya, kombinasi dengan support di bawah 3%, seperti Simvastatin Tab dan Temptra Drops dengan support 1%, tidak memenuhi syarat dan dieliminasi. Proses ini membantu memfokuskan analisis pada kombinasi item yang lebih sering muncul dan memiliki potensi signifikan dalam menemukan pola asosiasi.

5. Eliminasi Support 2 Itemset. Dengan nilai support yang didapat, kemudian eliminasi support 2 itemset yang tidak memenuhi ketentuan minimum support (3%) dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 6. Hasil Minimum Support 2 Itemset (3%)

No	Kombinasi Itemset	F	Support 2	% Support
1	Allopurinol 100 dan Cefadril 500	7	0,0467	5%
2	Allopurinol 100 dan Cefixime Trihydrate	9	0,06	6%
3	Allopurinol 100 dan Cetirizine	9	0,06	6%
4	Renxamin 200 Ml Flexibag dan Cetirizine	7	0,0467	5%
...		...		
25	Cefixime Trihydrate dan Metformin Hcl	8	0,053	5%
26	Cefixime Trihydrate dan Methylprednisol	11	0,073	7%
27	Cefixime Trihydrate dan Ranitidine Hci	14	0,093	9%
28	Peptisol Vanila 189 G dan Pharmaton Formula Capsul	7	0,0467	5%

Hasil minimum support 2-itemset ini menampilkan kombinasi dua item yang telah memenuhi ambang batas minimum support sebesar 3%. Kombinasi itemset seperti Allopurinol 100 dan Cefixime Trihydrate dengan support 6% dan Cefixime Trihydrate dan Ranitidine HCl dengan support 9% menunjukkan bahwa item-item ini sering dibeli bersama dalam transaksi. Kombinasi ini memiliki potensi signifikan untuk digunakan dalam analisis asosiasi lebih lanjut, yang bisa membantu dalam memahami pola pembelian dan pengambilan keputusan strategis, seperti penempatan produk atau promosi paket.

6. Mencari Aturan Asosiasi dengan Minimum Confidence. Setelah semua pola transaksi ditemukan, barulah mencari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum confidence dengan menghitung confidence $A \rightarrow B$. Mencari aturan asosiasi dengan menghitung nilai confidence ditentukan dari setiap kombinasi itemset, dan dapat dihitung dengan persamaan (2,3). Perhitungan untuk menghitung nilai confidence untuk minimum confidence 40% dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 7. Hasil Minimum Confidence (40%)

No	Kombinasi Itemset	F	Support 2	% Support
1	Allopurinol 100 dan Cefadril 500 Mg	8	7	0,87
2	Cetirizine 10 Mg/100 Tab dan Allopurinol	14	9	0,64
3	Allopurinol 100 Mg 100 dan Cefadril 500	8	7	0,87
4	Cetirizine 10 Mg/100 Tab, Renxamin	10	5	0,5
...		...		
15	Cetirizine 10 Mg/100 Tab dan Cefixime Trihydrate	14	10	0,71
16	Cefixime Trihydrate dan Lansoprazole	9	8	0,88
17	Cefixime Trihydrate dan Mefenamic Acid	9	7	0,77
18	Cefixime Trihydrate dan Metformin Hcl	9	8	0,88

Hasil minimum confidence 40% menunjukkan kombinasi itemset yang memenuhi ambang batas ini, dengan confidence mengukur seberapa sering item kedua muncul saat item pertama ada dalam transaksi. Misalnya, kombinasi Allopurinol 100 dan Cefadril 500 Mg memiliki confidence 87%, menunjukkan Cefadril 500 Mg muncul dalam 87% transaksi yang mengandung Allopurinol 100. Kombinasi Cetirizine 10 Mg/100 Tab dan Cefixime Trihydrate memiliki confidence 71%, artinya Cefixime Trihydrate muncul dalam 71% transaksi yang mengandung Cetirizine.

Dengan nilai *confidence* yang didapat, kemudian eliminasi nilai *confidence* yang tidak memenuhi *minimum confidence* (40%), maka *frequent* yang didapat terlihat pada Tabel.

Tabel 8. Hasil Minimum Confidence (40%)

No	Kombinasi Itemset	F	Support 2	% Support
1	Cetirizine 10 mg, Renxamin	10	5	0,5
2	Methylprednisol dan Renxamin	9	5	0,556
....				
8	Cefixime dan Cefadril	9	8	0,88
9	Cefadril dan Lansoprazole	4	3	0,85
10	Cefixime dan Lansoprazole	9	8	0,88
11	Peptisol Vanilla 189 G/3 dan Pharmaton Formula	6	5	0,833

Setelah mendapat nilai *support* dan *confidence* yang telah memenuhi pola kombinasi 2 *itemset* dengan ketentuan *minimum support* 3% dan *minimum confidence* 40% maka aturan asosiasi yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel.

Tabel 9. Aturan Asosiasi Minimum Support 3% dan Minimum Confidence 40%

No	Aturan Asosiasi	% Support	% Confidence
1	Peptisol Vanila 189 G, Pharmaton Formula Capsul	8	7
2	Cefadroxil 500 Mg/100 Kapsul dan Metrix 1 Mg 30 Tab	14	9
3	Metrix 1 Mg 30 Tab dan Cefadroxil 500 Mg/100 Kapsul	8	7
4	Methylprednisolone Tab 4mg dan Renxamin 200 Ml Flexibag	10	5
5	Renxamin 200 Ml Flexibag dan Cetirizine 10 Mg/100 Tab	...	
6	Cetirizine 10 Mg/100 Tab dan Renxamin 200 Ml Flexibag	14	10

Dari tabel di atas terdapat 6 aturan asosiasi yang memenuhi nilai *minimum support* 3% dan *minimum confidence* 40% yaitu Peptisol Vanila 189 G dan Pharmaton Formula Capsul, Cefadroxil 500 Mg/100 Kapsul dan Metrix 1 Mg 30 Tab, Metrix 1 Mg 30 Tab dan Cefadroxil 500 Mg/100 Kapsul, Methylprednisolone Tab 4mg dan Renxamin 200 Ml Flexibag, Renxamin 200 Ml Flexibag dan Cetirizine 10 Mg/100 Tab, Cetirizine 10 Mg/100 Tab dan Renxamin 200 Ml Flexibag.

4. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa Algoritma Apriori efektif dalam mengidentifikasi pola pembelian obat yang sering dibeli bersama, membantu apotik dalam merancang pengadaan stok secara lebih tepat. Dengan data mining, apotik dapat mengoptimalkan persediaan obat, mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan stok, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data yang lebih akurat. Implementasi teknik ini meningkatkan efisiensi

operasional apotik, mengurangi biaya terkait stok, dan meningkatkan kepuasan pelanggan dengan memastikan ketersediaan obat sesuai kebutuhan.

Daftar Rujukan

- [1] Achmad, F., Nurdiawan, O., & Arie Wijaya, Y. (2023). Analisa Pola Transaksi Pembelian Konsumen Pada Toko Ritel Kesehatan Menggunakan Algoritma FpGrowth. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 7(1), 168–175. <https://doi.org/10.36040/jati.v7i1.6210>
- [2] Alwendi, Mandopa, A. S., & Hasibuan, E. A. (2023). Aplikasi Data Mining Untuk Menentukan Masa Studi Mahasiswa Menggunakan Metode Association Rule. *Jurnal Pendidikan Dewantara*, 2(1), 1–6.
- [3] Aprilio Arifin, A., & Malago, Y. (2023). Penentuan Pola Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori. *Copyright @BALOK*, 2(1), 52–59.
- [4] Ardiansyah, A., Zy, A. T., & Nugroho, A. (2023). Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus Klinik Pratama Keluarga Kesehatan). *JISAMAR (Journal of ...)*, 7(3), 777–788. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v7i3.1163>
- [5] Arifin, A. A., & Malago, Y. (2023). Penentuan Pola Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori. 2(1), 52–59.
- [6] Asyuti, S., & Setyawan, A. A. (2023). Data Mining Dalam Penggunaan Presensi Karyawan Dengan Cluster Means. *Jurnal Ilmiah Sains Teknologi ...*, 1(1). <https://jurnal.alimspublishing.co.id/index.php/JITI/article/download/6/6>
- [7] Chori, C., & Septanto, H. (2023). Pengembangan Sistem Informasi Penjualan Obat Berbasis Web Pada Klinik Indosehat 2003 Sebagai Implementasi Konsep Paperless. *INFORMATION SYSTEM FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS : Journal of Information System*, 8(1), 73. <https://doi.org/10.51211/isbi.v8i1.2454>
- [8] Dwi Cahya, P., & Durbin Hutagalung, D. (2023). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Pada Penjualan Produk Sembako Berbasis Web (Studi Kasus: Warung Abah Murdika). *Jurnal Ilmu Komputer Dan Pendidikan*, 1(6), 1465–1469. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- [9] Hartono, M., & Sianturi, F. A. (2021). Penerapan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Merek Pakaian Yang Paling Diminati Pada Darma Utama (DM Fashion). *Jurnal Media Informatika*, 3, 71–78. <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jumin/article/view/216%0Ahttp://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/jumin/article/download/216/207>
- [10] Mining, D., Kecendrungan, A., Pembeli, M., Algoritma, M., Pada, A., Mao, O., & Thai, M. (2024). Data Mining Analisis Kecendrungan Minat Pembeli Menggunakan Algoritma Apriori Pada Outlet Mao Mao Thai Tea. 3(2), 50–58.
- [11] Randy, R. (2023). Penerapan Data Mining untuk Menentukan Promosi Penjualan Menggunakan Metode Algoritma Apriori (Studi Kasus: Coffe Shop Kopi Bonjera Jakarta). 1(6), 1522–1531. <https://repository.unpam.ac.id/11032/>
- [12] Ritonga, M. Z., Juledi, A. P., & Mutia, R. (2024). Implementation of Data Mining to Determine Sales Patterns Using the Apriori Method. *Sinkron*, 8(2), 1100–1106. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v8i2.13621>
- [13] Ardiansyah, A., Zy, A. T., & Nugroho, A. (2023). Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus Klinik Pratama Keluarga Kesehatan). *JISAMAR (Journal of ...)*, 7(3), 777–788. <https://doi.org/10.52362/jisamar.v7i3.1163>
- [14] Simare-mare, R. S., Siregar, J., Siburian, R. M., Prodi, M., Informatika, T., Teknologi, F., Prodi, D., Informatika, T., Industri, F., Pembelian, P., & Mining, D. (2023). Implementasi Algoritma Apriori Dalam. 4(1), 54–60.
- [15] Soepriyono, G., & Triayudi, A. (2023). Implementasi Data Mining dengan Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Aksesoris Laptop. *Creative Information*

- Technology Journal (Citec Journal), 7, 2087–2096.
<https://doi.org/10.30865/mib.v7i4.6555>
- [16] Supono. (2018). Analisis Pengendalian Persediaan Barang Pada Toko Hayu Olshop Di 21 Metro Kecamatan Metro Timur. Skripsi.
- [17] Wahyuni, W. I., & Fatmaira, Z. (2024). Computing (JETCom) Data Mining Correlation Of Student Discipline With Level Of Achievement Using Apriori Method Journal of Engineering , Technology and Computing (JETCom). 3(March), 43–50.
- [18] Wulandari, C., Sunardi, L., & Syaifudin, P. (2023). Penentuan Asosiasi Rule Pada Penjualan Produk UMKM Tugu Mulyo Menggunakan Metode Apriori. Bulletin of Computer Science Research, 4(1), 18–26.
<https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v4i1.303>
- [19] Yurindra, Y., Fitriyani, F., Mayasari, M. S., Kirana, C., & Anisah, A. (2023). Penerapan Metode Min-Max Dengan Reminder Pada Inventory Control Di Toko Obat. Brahmana : Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan, 4(2), 193–196.
[https://tunasbangsa.ac.id/pkm/index.php/braghmana/article/view/194%0Afiles/5214/Yurindra et al. - 2023 - Penerapan Metode Min-Max Dengan Reminder Pada Inve.pdf](https://tunasbangsa.ac.id/pkm/index.php/braghmana/article/view/194%0Afiles/5214/Yurindra%20et%20al.%20-%20Penerapan%20Metode%20Min-Max%20Dengan%20Reminder%20Pada%20Inve.pdf)
- [20] Meilani, B. D., Pribadi, F. T., Sistem, J., Institut, I., Adhi, T., & Surabaya, T. (n.d.). Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Penjualan Alat Kesehatan. 1–8.