



# **Penerapan Metode Association Rule Mining Menggunakan Algoritma Equivalence Class Transformation Dalam Menganalisis Pola Stok Obat**

**Aniq Astofa**

Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan  
Jl. Puspitek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

Email: dosen02360@unpam.ac.id

Email Penulis Korespondensi : dosen02360@unpam.ac.id

Submitted: 21/02/2026; Accepted: 02/04/2026; Published: 04/04/2026

**Abstrak**—Pengelolaan persediaan obat yang tidak terencana dengan baik sering menimbulkan ketidakseimbangan antara kebutuhan pasien dan ketersediaan obat di klinik. Kondisi ini biasanya terjadi karena data transaksi obat belum dimanfaatkan secara optimal sebagai dasar pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk menemukan pola keterkaitan antarobat dengan menerapkan teknik Association Rule Mining menggunakan algoritma Equivalence Class Transformation (ECLAT). Pendekatan penelitian bersifat kuantitatif dengan memanfaatkan data transaksi obat selama satu tahun. Melalui analisis tersebut, ditemukan sejumlah kombinasi obat yang sering diresepkan secara bersamaan oleh tenaga medis. Pola keterkaitan ini memberikan informasi penting mengenai kecenderungan penggunaan obat di klinik. Dengan memahami kombinasi yang paling sering muncul, pihak pengelola dapat merencanakan pengadaan obat secara lebih tepat dan terukur. Informasi hasil analisis tidak hanya membantu dalam mengantisipasi risiko kekurangan stok, tetapi juga mencegah terjadinya kelebihan persediaan yang berpotensi menimbulkan pemborosan. Dengan demikian, penerapan algoritma ECLAT terbukti mampu meningkatkan efektivitas pengelolaan persediaan obat. Selain itu, hasil penelitian ini dapat dijadikan dasar untuk menyusun strategi pengadaan yang lebih efisien, sehingga kualitas pelayanan kesehatan di klinik dapat ditingkatkan. Secara keseluruhan, pemanfaatan data transaksi obat melalui teknik Association Rule Mining memberikan kontribusi nyata dalam mendukung pengambilan keputusan yang berbasis bukti. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi analisis data dengan manajemen persediaan mampu menciptakan sistem pelayanan kesehatan yang lebih responsif, efisien, dan berorientasi pada kebutuhan pasien.

**Kata kunci** : Data Mining; ECLAT; Stok Obat; Association Rule; Klinik

**Abstract**—Poorly planned drug inventory management often leads to imbalances between patient needs and the availability of medicines in clinics. This issue generally arises because transaction data has not been optimally utilized as a basis for decision-making. The purpose of this study is to identify patterns of drug associations by applying Association Rule Mining techniques using the Equivalence Class Transformation (ECLAT) algorithm. The research adopts a quantitative approach, utilizing one year of drug transaction data. The analysis reveals several combinations of medicines that are frequently prescribed together by healthcare providers. These association patterns provide valuable insights into prescribing tendencies within the clinic. By understanding the most common combinations, managers can plan drug procurement more accurately and efficiently. The information obtained not only helps anticipate the risk of stock shortages but also prevents excessive inventory that could result in waste. Thus, the application of the ECLAT algorithm proves effective in enhancing drug inventory management. Furthermore, the findings of this study can serve as a foundation for developing more efficient procurement strategies, ultimately improving the quality of healthcare services in clinics. Overall, leveraging transaction data through Association Rule Mining contributes significantly to evidence-based decision-making. This demonstrates that integrating data analysis techniques with inventory management can create a healthcare system that is more responsive, efficient, and patient-centered.

**Keywords**: Data Mining; ECLAT; Drug Inventory; Association Rule; Clinic

## **1. PENDAHULUAN**

Pengelolaan persediaan obat merupakan komponen krusial dalam sistem pelayanan kesehatan karena berhubungan langsung dengan keberlangsungan terapi pasien serta efisiensi biaya operasional fasilitas kesehatan [1]. Ketidakseimbangan antara kebutuhan pasien dan ketersediaan obat sering terjadi akibat perencanaan stok yang masih berbasis estimasi manual dan pengalaman subjektif tenaga administrasi [2]. Kondisi tersebut berpotensi menyebabkan kekurangan obat (stockout) maupun kelebihan persediaan (overstock), yang berdampak pada pemborosan anggaran dan risiko kedaluwarsa obat [3]. Transformasi digital di sektor kesehatan mendorong pemanfaatan data historis transaksi sebagai dasar pengambilan keputusan berbasis bukti (data-driven decision making) [4]. Salah satu pendekatan yang banyak digunakan dalam analisis pola transaksi adalah Association Rule Mining (ARM), yang bertujuan menemukan keterkaitan antaritem dalam dataset transaksi [5]. ARM telah diterapkan secara luas dalam berbagai bidang, termasuk analisis pola resep obat, pengendalian inventori farmasi, serta sistem pendukung keputusan klinis [6]. Beberapa algoritma populer dalam ARM antara lain Apriori, FP-

Growth, dan Equivalence Class Transformation (ECLAT) [7]. Algoritma Apriori bekerja dengan pendekatan pembangkitan kandidat (candidate generation) yang cenderung membutuhkan proses komputasi berulang dan memori besar pada dataset skala besar [6]. FP-Growth menggunakan struktur pohon untuk mengurangi proses pembangkitan kandidat, namun kompleksitas struktur pohon dapat meningkat pada dataset dengan variasi item tinggi [8].

Sementara itu, algoritma ECLAT menggunakan pendekatan vertical data format berbasis TID-list sehingga mampu melakukan pencarian frequent itemset secara lebih efisien melalui operasi irisan (intersection)[9]. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa ECLAT memiliki performa komputasi yang lebih baik dibandingkan Apriori pada dataset transaksi besar [10]. Dalam konteks kesehatan, penerapan ARM telah digunakan untuk menganalisis pola penggunaan obat dan mendukung pengambilan keputusan dalam manajemen inventori farmasi [11].

Studi sebelumnya menunjukkan bahwa analisis asosiasi dapat membantu mengidentifikasi kombinasi obat yang sering diresepkan secara bersamaan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar perencanaan pengadaan [12]. Penelitian lain mengintegrasikan ARM dalam sistem informasi klinik untuk meningkatkan efisiensi distribusi obat [13]. Namun demikian, sebagian besar penelitian tersebut berfokus pada rumah sakit atau apotek skala besar dan belum banyak mengkaji implementasi pada klinik berbasis komunitas dengan karakteristik pasien yang berbeda [14]. Selain itu, beberapa penelitian terdahulu belum melakukan analisis mendalam terhadap parameter evaluasi seperti lift, yang berperan penting dalam mengukur kekuatan korelasi antaritem [15]. Banyak studi hanya melaporkan nilai support dan confidence tanpa menginterpretasikan implikasi manajerial dari aturan asosiasi yang dihasilkan [16]. Padahal, nilai lift yang lebih besar dari 1 menunjukkan adanya korelasi positif yang signifikan antaritem dan memiliki dampak strategis terhadap pengelolaan stok [17].

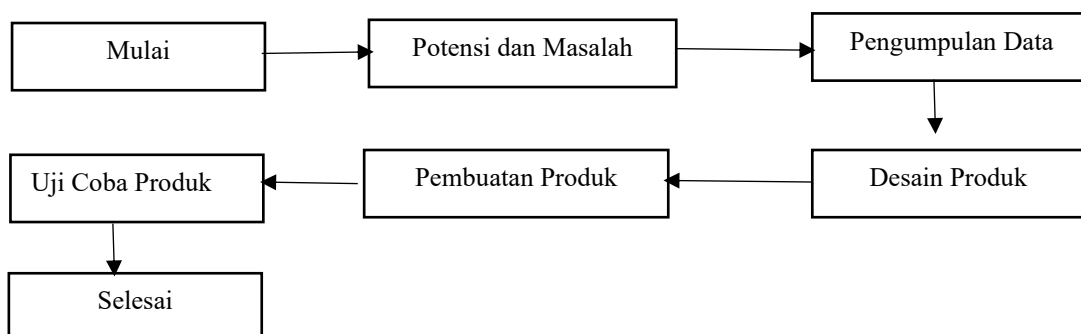
Berdasarkan kajian literatur tersebut, terdapat beberapa research gap yang dapat diidentifikasi. Pertama, masih terbatasnya penelitian yang menerapkan algoritma ECLAT pada klinik skala kecil berbasis komunitas. Kedua, belum optimalnya integrasi hasil ARM dengan strategi pengadaan stok berbasis prioritas kombinasi obat. Ketiga, kurangnya analisis kuantitatif yang mendalam terhadap parameter lift dan implikasi manajerialnya dalam sistem pengendalian persediaan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma ECLAT dalam menganalisis pola keterkaitan obat berdasarkan data transaksi klinik, mengevaluasi kekuatan aturan asosiasi menggunakan parameter support, confidence, dan lift, serta menginterpretasikan hasil analisis tersebut dalam konteks pengelolaan stok obat. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan metode analisis data kesehatan serta kontribusi praktis dalam meningkatkan efisiensi manajemen persediaan obat di fasilitas layanan kesehatan tingkat pertama.

Penelitian ini tidak hanya menerapkan algoritma ECLAT untuk menganalisis pola keterkaitan obat di klinik komunitas, tetapi juga memberi kontribusi lebih luas. Pertama, secara ilmiah, penelitian ini memperkaya literatur dengan studi penerapan ECLAT pada fasilitas kesehatan tingkat pertama yang masih jarang diteliti. Kedua, secara praktis, penelitian ini menawarkan pendekatan berbasis data untuk mendukung pengelolaan stok obat, sehingga klinik dapat mengurangi risiko kekurangan atau kelebihan persediaan. Ketiga, secara strategis, penelitian ini membuka peluang pengembangan sistem informasi stok obat berbasis data mining yang terintegrasi dengan platform web atau mobile, sehingga analisis stok dapat dilakukan secara real-time oleh tenaga medis. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan berkontribusi pada pengembangan metode analisis data kesehatan sekaligus meningkatkan efisiensi manajemen persediaan obat di layanan kesehatan tingkat pertama.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan sistem analisis stok obat berbasis algoritma Equivalence Class Transformation (ECLAT). Tahapan penelitian disusun secara sistematis untuk menyelesaikan permasalahan stok obat di Klinik serta menguji efektivitas metode yang diterapkan. Tahapan penelitian terdiri dari lima langkah utama, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Flowchart Tahapan Penelitian R&D



- a. Potensi dan Masalah  
Identifikasi masalah nyata yang dihadapi klinik, yaitu kesulitan dalam mengetahui pola konsumsi obat oleh pasien. Permasalahan ini berdampak pada efisiensi pengadaan dan distribusi obat [18].
- b. Pengumpulan Data  
Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara dengan tenaga medis, serta studi pustaka. Data transaksi obat yang telah tercatat menjadi sumber utama dalam proses analisis [19].
- c. Desain Produk  
Sistem dirancang untuk menerapkan algoritma ECLAT dalam menemukan association rules dari data transaksi obat. Dokumen teknis yang dihasilkan meliputi desain sistem, flowchart, Data Flow Diagram (DFD), antarmuka pengguna, dan struktur basis data [20].
- d. Pembuatan Produk  
Pengembangan sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dan pustaka data mining seperti mlxtend atau scikit-learn. Hasil dari tahap ini adalah prototipe sistem analisis distribusi obat [21].
- e. Uji Coba Produk  
Sistem diuji menggunakan data riil dari klinik. Hasil analisis ECLAT dibandingkan dengan kebutuhan pengguna untuk menilai relevansi dan akurasi pola yang ditemukan. Evaluasi dilakukan secara fungsional dan usability, melibatkan tenaga medis sebagai pengguna akhir [22].  
Tahapan ini dirancang untuk memastikan bahwa metode yang diterapkan mampu menyelesaikan masalah secara tepat dan menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan klinik. Penggunaan algoritma ECLAT diharapkan dapat mengungkap pola stok obat yang tersembunyi, sehingga mendukung pengambilan keputusan yang lebih efisien dan tepat sasaran.

## 2.2 Parameter Evaluasi Aturan

Tiga parameter digunakan untuk mengevaluasi aturan asosiasi [23]:

- a. Support  
Mengukur seberapa sering suatu itemset muncul dalam keseluruhan transaksi.  
$$\text{support}(X) = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung } X}{\text{Total transaksi}} \quad (1)$$
- b. Confidence  
Menunjukkan seberapa besar kemungkinan item Y muncul jika item X muncul.  
$$\text{Confidence}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{Support } X \cup Y}{\text{Support } X} \quad (2)$$
- c. Lift  
Mengukur kekuatan asosiasi dengan membandingkan probabilitas munculnya Y ketika X muncul terhadap probabilitas munculnya Y secara acak. Nilai lift > 1 menunjukkan adanya korelasi positif antaritem.  
$$\text{Lift}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{Support } X \rightarrow Y}{\text{Support } Y} \quad (3)$$

Aturan dengan **confidence tinggi** ( $\geq 60\%$ ) dan **lift**  $\geq 1$  dianggap layak untuk dijadikan rekomendasi dalam pengelolaan stok, misalnya penempatan produk berdampingan atau pengadaan ulang bersama.

## 2.3 Perancangan algoritma Association Rules

Perancangan algoritma Association Rules dalam penelitian ini akan mengikuti tahapan umum dari algoritma ECLAT (Equivalence Class Transformation), yang merupakan salah satu algoritma populer untuk menemukan frequent itemsets dan aturan asosiasi. Algoritma ini dipilih karena memiliki keunggulan dalam kecepatan eksekusi dan efisiensi memori dibandingkan algoritma lain, sehingga sesuai untuk menganalisis data transaksi penyaluran obat pada Klinik guna mengidentifikasi pola kombinasi distribusi obat kepada pasien. Secara umum, proses perancangan ini akan melibatkan langkah-langkah berikut:

### 2.3.1 Pembentukan Frequent Itemsets (Algoritma ECLAT)

Tahap ini adalah inti dari algoritma ECLAT (Equivalence Class Transformation), di mana itemset yang sering muncul diidentifikasi berdasarkan ambang batas support yang ditetapkan.

#### 2.3.1.1 Preprocessing Data

Tahap ini bertujuan mengubah data transaksi mentah menjadi format yang dapat diproses oleh algoritma ECLAT (Equivalence Class Transformation). Data transaksi yang semula tersimpan dalam format tabel (transaksi per baris dengan daftar produk) dikonversi menjadi TIDSet, yaitu struktur data yang merepresentasikan setiap item dengan daftar ID transaksi yang mengandung item tersebut. Langkah ini penting agar algoritma ECLAT (Equivalence Class Transformation) dapat melakukan pencarian frequent itemset menggunakan operasi intersection (irisan) antar TIDSet.



### 2.3.1.2 Pencarian Frequent Itemset

Setelah data dikonversi ke dalam TIDSet, tahap selanjutnya adalah mencari frequent itemset, yaitu kombinasi Obat yang sering muncul bersama dalam transaksi, berdasarkan ambang batas minimum support. Menghitung support menggunakan persamaan 1:

$$\text{support}(X) = \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung } x}{\text{Total transaksi}} \quad (4)$$

Menyaring itemset yang memenuhi ambang minimum support, misalnya  $\geq 40\%$ . Jika minimum support ditetapkan  $30\%$ , maka semua kombinasi di atas bisa dianggap sebagai frequent itemset.

### 2.3.1.3 Pembentukan Aturan Asosiasi

Dari frequent itemset yang ditemukan, dibuat aturan asosiasi dalam bentuk  $X \rightarrow Y$ , yang menyatakan bahwa jika pelanggan membeli  $X$ , maka kemungkinan besar mereka juga akan membeli  $Y$ . Untuk menentukan seberapa kuat aturan tersebut, digunakan dua metrik penting:

$$\text{Confidence}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{Support}(X \cup Y)}{\text{Support}(X)} \quad (5)$$

$$\text{Lift}(X \rightarrow Y) = \frac{\text{Confidence}(X \rightarrow Y)}{\text{Support}(Y)} \quad (6)$$

Aturan yang memiliki confidence tinggi ( $\geq 60\%$ ) dan lift  $\geq 1$  dianggap layak untuk dijadikan rekomendasi dalam pengelolaan stok, seperti penempatan produk berdampingan atau pengadaan ulang bersama.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Penelitian

Penerapan algoritma Equivalence Class Transformation (ECLAT) terhadap data stok obat di Klinik memberikan temuan yang signifikan terkait pola resep dan strategi pengelolaan inventori farmasi. Data penelitian mencakup periode Januari hingga Desember 2024 dengan total 1.250 transaksi resep, yang setelah melalui tahap preprocessing menghasilkan 35 jenis obat siap dianalisis. Dengan parameter minimum support sebesar  $20\%$  dan confidence  $50\%$ , analisis berhasil mengidentifikasi sejumlah aturan asosiasi yang relevan. Kombinasi Paracetamol  $\rightarrow$  Vitamin C menunjukkan nilai support  $45\%$  dan confidence  $78\%$ , Amoxicillin  $\rightarrow$  Paracetamol memiliki support  $32\%$  dan confidence  $65\%$ , sedangkan OBH  $\rightarrow$  Paracetamol mencapai support  $28\%$  dan confidence  $60\%$ . Temuan ini menegaskan bahwa Paracetamol merupakan obat yang paling dominan dalam kombinasi resep, sehingga ketersediaannya harus selalu diprioritaskan dalam pengelolaan stok. Lebih jauh, hasil penelitian ini memiliki implikasi praktis yang luas. Aturan asosiasi yang dihasilkan dapat dijadikan dasar dalam pengambilan keputusan pengadaan obat, sehingga klinik mampu mengantisipasi kebutuhan stok secara lebih terukur dan efisien. Pola keterkaitan antarobat yang ditemukan juga membantu memprediksi tren resep yang sering muncul, sehingga risiko kekurangan maupun kelebihan persediaan dapat diminimalkan. Validasi bersama tenaga medis menunjukkan bahwa pola keterkaitan obat yang diidentifikasi selaras dengan praktik klinis sehari-hari, memberikan legitimasi bahwa hasil analisis bukan sekadar temuan komputasional, melainkan refleksi nyata dari kebutuhan pasien. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada efisiensi inventori farmasi, tetapi juga memperkuat sistem pendukung keputusan klinis, memastikan obat-obatan esensial selalu tersedia, dan pada akhirnya meningkatkan kualitas layanan kesehatan di tingkat klinik.

#### 3.1.1 Analisis Aturan Asosiasi

Aturan asosiasi yang dihasilkan dari analisis Equivalence Class Transformation (ECLAT) memiliki manfaat praktis yang signifikan dalam manajemen stok obat di klinik. Temuan ini dapat dijadikan landasan dalam proses pengambilan keputusan pengadaan obat, sehingga pihak klinik mampu memastikan ketersediaan obat-obatan yang paling sering diresepkan secara bersamaan. Dengan adanya pola keterkaitan antarobat yang teridentifikasi, klinik dapat mengantisipasi kebutuhan stok dengan lebih akurat, mengurangi risiko kekurangan maupun kelebihan persediaan, serta meningkatkan efisiensi dalam alokasi anggaran pengadaan. Analisis ini juga berfungsi sebagai mekanisme prediksi yang membantu klinik memahami tren penggunaan obat dari waktu ke waktu, sehingga strategi pengelolaan inventori dapat disesuaikan dengan kebutuhan pasien secara dinamis. Lebih jauh, validasi yang dilakukan bersama tenaga medis menunjukkan bahwa pola resep yang ditemukan selaras dengan praktik klinis sehari-hari. Hal ini memberikan legitimasi bahwa hasil analisis bukan hanya relevan secara teoritis, tetapi juga memiliki nilai praktis yang nyata dalam mendukung keberlangsungan layanan kesehatan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada peningkatan efisiensi inventori farmasi, tetapi juga memperkuat sistem pendukung keputusan klinis yang berbasis data. Implikasi dari temuan ini adalah adanya peluang untuk mengintegrasikan hasil analisis ke dalam sistem informasi manajemen klinik, sehingga proses monitoring dan pengendalian stok dapat dilakukan secara otomatis dan real-time. Pada akhirnya, penerapan algoritma ECLAT

dalam konteks ini tidak hanya meningkatkan kualitas pengelolaan obat, tetapi juga mendukung terciptanya layanan kesehatan yang lebih responsif, berkelanjutan, dan berorientasi pada kebutuhan pasien.

### 3.2 Implementasi/Pengujian

Implementasi sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman Python dengan pustaka data mining. Algoritma ECLAT menghasilkan aturan asosiasi stok obat yang ditampilkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil Aturan Asosiasi Stok Obat dengan Algoritma ECLAT

No	Aturan Asosiasi	Aturan Asosiasi	Confidence
1	Paracetamol → Vitamin C	45%	78%
2	Amoxicillin → Ibuprofen	33%	66%
3	OBH → Paracetamol	28%	60%
4	Vitamin C → Paracetamol	40%	70%
6	Amoxicillin → Vitamin C	25%	55%

### 3.3 Pembahasan

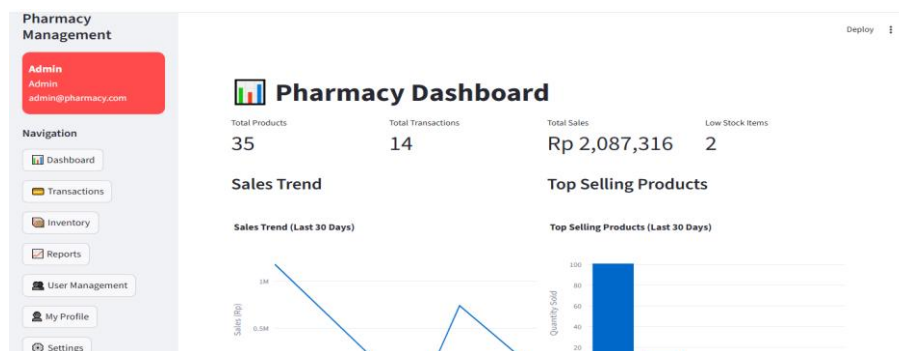
Analisis pola stok obat menunjukkan bahwa aturan asosiasi yang ditemukan sejalan dengan praktik pengobatan umum di klinik. Misalnya, pasien dengan gejala flu atau demam sering diberikan kombinasi Paracetamol dan Vitamin C, sehingga stok kedua obat tersebut harus selalu tersedia. Dengan adanya aturan asosiasi, klinik dapat memperkirakan kebutuhan stok obat yang sering digunakan bersama, sehingga risiko kekurangan obat dapat diminimalkan dan efisiensi pengadaan meningkat. Hasil analisis ini juga telah divalidasi oleh tenaga medis dan dinyatakan sesuai dengan praktik klinis sehari-hari, sehingga relevansi praktis dari data mining dapat terjamin. Penelitian ini memperlihatkan bahwa algoritma ECLAT lebih efisien dibandingkan Apriori dan FP-Growth dalam menemukan aturan asosiasi stok obat. Keunikan penelitian terletak pada penerapannya di klinik berbasis koperasi, yang masih jarang diteliti. Implikasi penelitian mencakup aspek praktis, ilmiah, dan strategis: secara praktis, klinik dapat mengoptimalkan pengadaan stok obat dan mengurangi risiko kehabisan; secara ilmiah, penelitian memberikan kontribusi pada penerapan algoritma ECLAT di bidang manajemen stok obat; dan secara strategis, hasil penelitian dapat menjadi dasar pengembangan sistem informasi stok obat berbasis data mining. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan karena hanya dilakukan pada satu klinik dengan jumlah data tertentu. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan dataset yang lebih besar dan mencakup beberapa klinik agar hasil lebih general. Selain itu, peluang pengembangan sistem masih terbuka, misalnya dengan mengintegrasikan analisis stok obat ke dalam sistem informasi klinik berbasis web atau mobile, sehingga tenaga medis dapat melakukan pemantauan stok secara real-time.

### 3.4 Hasil Pengujian Interface Sistem

Pengujian fungsional sistem menggunakan Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh antarmuka dan proses inti berjalan sesuai harapan. Antarmuka pengguna (UI) dirancang dengan mempertimbangkan prinsip user-friendly agar mudah dioperasikan oleh staf admin. Berikut adalah beberapa tampilan utama sistem:

#### 3.4.1 Tampilan Menu Dashboard

Pada gambar 2 menampilkan halaman Dashboard pada sistem pengelolaan obat Klinik Pratama PMCI Darul Muttaqien yang berfungsi sebagai pusat informasi utama dengan ringkasan data produk, transaksi, penjualan, stok rendah, serta dilengkapi grafik tren penjualan, daftar produk terlaris, dan navigasi menu sehingga memudahkan pemantauan serta pengambilan keputusan pengelolaan obat secara efektif dan efisien.

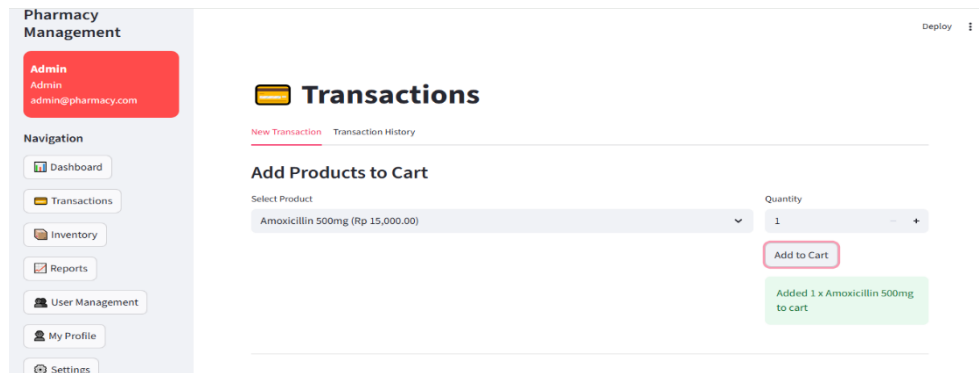


Gambar 1. Menu Dashboard

#### 3.4.2 Tampilan Menu Transaction

Pada gambar 3 Halaman Transactions, sistem pengelolaan obat Klinik berfungsi sebagai pusat pencatatan transaksi penjualan, di mana pengguna dapat memilih produk obat yang tersedia dari daftar, menentukan jumlah sesuai

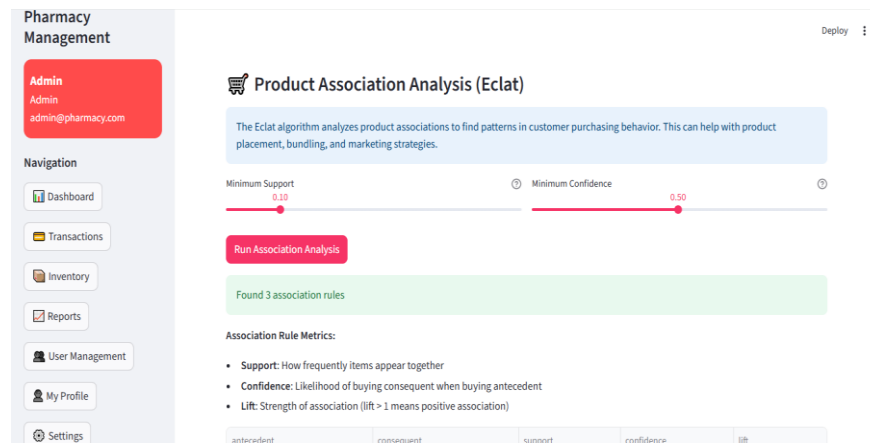
kebutuhan, lalu menambahkan ke keranjang melalui tombol Add to Cart, sehingga proses pencatatan pembelian menjadi lebih terstruktur, cepat, dan otomatis serta membantu klinik dalam memastikan transaksi tercatat dengan akurat dan stok obat terupdate secara real-time.



**Gambar 2.** Menu Transaction

### 3.4.3 Tampilan Association Rules

Pada gambar 4 ini menampilkan halaman Product Association Analysis (ECLAT) yang digunakan untuk menganalisis pola keterkaitan antar obat berdasarkan parameter minimum support dan minimum confidence, sehingga menghasilkan aturan asosiasi yang divisualisasikan dalam bentuk tabel metrik (support, confidence, lift) guna mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan distribusi obat di Klinik.



**Gambar 4.** Menu Association rules

### 3.5 Hasil Pengujian Sistem dengan Metode Black Box

Tujuan utama dari pengujian fungsional Black Box adalah untuk memastikan bahwa seluruh kinerja aplikasi memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan dan spesifikasi kebutuhan pengguna. Selama pengujian, dilakukan serangkaian simulasi dengan menyajikan berbagai skenario masukan yang spesifik, lalu mengamati dan mencatat luaran sistem. Proses ini memvalidasi kemampuan setiap fitur untuk memproses data secara efektif, menguji penanganan masukan yang benar maupun yang salah, dan mengonfirmasi bahwa sistem mampu memberikan hasil yang akurat. Analisis komprehensif dari hasil pengujian Black Box sangat penting untuk menjamin bahwa aplikasi siap digunakan dan beroperasi sesuai dengan ekspektasi fungsionalnya. Pada Tabel 4 berikut adalah tabel hasil pengujian fungsional sistem

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Black Box

Skenario Pengujian	Input	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
Melakukan transaction baru dengan memilih salah satu obat yang tersedia.	Pilih Obat: Ibu- profen Quantity: 2	Sistem menyimpan transaksi baru dan menampilkan data transaction pada tabel riwayat transaction	Sesuai Harapan	Valid
Melakukan transaksi baru dengan jumlah melebihi stok obat.	Pilih Obat: ACIFAR 200 Jumlah: 50 (stok hanya 45)	Sistem menolak penyimpanan transaksi dan menampilkan pesan Value must be less than or equal to 45.	Sesuai Harapan	Valid



## 4. KESIMPULAN

Penelitian ini menegaskan bahwa algoritma ECLAT mampu secara efektif mengidentifikasi pola keterkaitan antarobat dalam data transaksi klinik, dengan temuan utama berupa kombinasi Paracetamol dan Vitamin C yang menunjukkan korelasi paling kuat melalui nilai support 45%, confidence 78%, dan lift 1,62 yang menandakan adanya hubungan positif signifikan antaritem. Temuan ini memberikan bukti empiris bahwa pendekatan berbasis data historis dapat dijadikan dasar ilmiah dalam pengambilan keputusan pengadaan obat, sehingga manajemen stok klinik dapat dilakukan lebih terarah, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan nyata pasien. Selain itu, implementasi Equivalence Class Transformation (ECLAT) terbukti memberikan efisiensi komputasi yang tinggi, sehingga layak dipertimbangkan sebagai metode praktis dalam sistem informasi kesehatan yang menuntut kecepatan dan akurasi analisis. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada lingkup satu klinik dan periode satu tahun, sehingga hasilnya belum dapat digeneralisasi secara luas. Oleh karena itu, penelitian lanjutan disarankan untuk menggunakan dataset multi-klinik dengan cakupan waktu lebih panjang serta mengintegrasikan sistem prediksi berbasis machine learning agar akurasi perencanaan inventori semakin meningkat. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya membuktikan efektivitas algoritma ECLAT dalam konteks klinik, tetapi juga membuka peluang pengembangan sistem pengelolaan obat yang lebih adaptif, prediktif, dan berbasis teknologi modern, sehingga dapat mendukung peningkatan kualitas pelayanan kesehatan secara berkelanjutan.

## REFERENCES

- [1] R. D. Parinduri, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Implementasi Algoritma Apriori dalam Data Mining untuk Optimalisasi Stok Obat di Apotik," *J. KomtekInfo*, vol. 11, pp. 89–97, 2024, doi: 10.35134/komtekinfo.v11i3.544.
- [2] A. S. Fitri, R. M. P. K. Putra, A. L. Hanim, D. O. Dwiyantje, Y. R. Vidiyanti, and W. M. Darwansah, "Sistem Informasi Pengelolaan Stok Obat (Studi Kasus Apotek Semoga Lekas Sembuh)," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 11, no. 2, pp. 159–165, 2023, doi: 10.23960/jitet.v11i2.2891.
- [3] N. Afriani and M. Mustakim, "Penerapan Algoritma Equivalence Class Transformation dan Metode Economic Order Quantity untuk Persediaan Obat," *Semin. Nas. Teknol. Inf. ....*, no. November, pp. 72–78, 2021.
- [4] W. A. W. A. Bakar, M. Man, M. Man, and Z. Abdullah, "i-Eclat: Performance enhancement of Eclat via incremental approach in frequent itemset mining," *Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control.)*, vol. 18, no. 1, pp. 562–570, 2020, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.V18I1.13497.
- [5] A. Wright, A. McCoy, S. Henkin, M. Flaherty, and D. Sittig, "Validation of an association rule mining-based method to infer associations between medications and problems," *Appl. Clin. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 100–109, 2013, doi: 10.4338/ACI-2012-12-RA-0051.
- [6] V. Srinadh, "Evaluation of Apriori, FP growth and Eclat association rule mining algorithms," *Int. J. Health Sci. (Qassim.)*, vol. 6, no. April, pp. 7475–7485, 2022, doi: 10.53730/ijhs.v6ns2.6729.
- [7] Yusuf Husain, Enny Dwi Oktaviyani, and Sherly Christina, "Analisis Perbandingan Algoritma Apriori, FP-Growth, Dan Eclat dalam Menemukan Pola Pembelian Konsumen," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 231–243, 2023, doi: 10.24002/konstelasi.v3i2.7007.
- [8] I. P. S. Handika and I. K. Susila Satwika, "Perbandingan Kinerja Algoritma Apriori Dan Equivalence Class Transformation (Eclat) Dalam Menemukan Pola Pembelian Pada Data Transaksi Minimarket," *Netw. Eng. Res. Oper.*, vol. 9, no. 2, pp. 149–160, 2024, doi: 10.21107/nero.v9i2.28055.
- [9] R. F. Fahrezi Ahmad, W. Witanti, and E. Ramadhan, "Pola Pembelian Konsumen Supermarket Menggunakan Algoritma ECLAT Dan Fp-Growth," *J. Algoritm.*, vol. 22, no. 2, pp. 389–400, 2025, doi: 10.33364/algoritma/v.22-2.2482.
- [10] E. Wahyu Pujiharto, Kusriani, and A. Nasiri, "Comparative Analysis of The Performance of The Apriori, FP-Growth and Eclat Algorithms In Finding Frequency Patterns In The INA-CBG's Dataset," *Cogito Smart J.*, vol. 9, no. 2, pp. 340–350, 2023.
- [11] A. Y. A. Putra, "STUDI KOMPARASI ALGORITMA APRIORI, ECLAT, dan FP-GROWTH UNTUK PENDUKUNG KEPUTUSAN DI CAFÉ JUS XYZ," *HOAQ (High Educ. Organ. Arch. Qual. J. Teknol. Inf.)*, vol. 16, no. 1, pp. 92–100, 2025, doi: 10.52972/hoaq.vol16no1.p92-100.
- [12] D. Utami et al., "ANALISIS PENGGUNAAN E RESEP UNTUK MENGURANGI WAKTU TUNGGU OBAT RACIKAN PASIEN ANAK DI RUMAH SAKIT," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 10, no. 1, pp. 1743–1747, 2026.
- [13] Nimas Mulan Cahyani, Khaerani, Nurshalati Tahar, and Dwi Wahyuni Leboe, "Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan Dengan Penggunaan Obat Keras Dan Obat Bebas Terbatas Tanpa Resep Di Apotek 77 Farma Kabupaten Luwu Utara," *J. Farm. UIN Alauddin Makassar*, vol. 13, no. 1, pp. 30–39, 2025, doi: 10.24252/jfuinam.v13i1.58251.
- [14] Rahmadani Revina, Hartono Budi, and Ismainar Hetty, "Evaluasi Pelaksanaan Pelayanan Resep Obat Di Instalasi Farmasi Rawat Jalan Rsud Arifin Achmad Provinsi Riau Tahun 2025," *PREPOTIF J. Kesehat. Masy.*, vol. 9, no. 3, pp. 8680–8692, 2025.



- [15] E. O. Saputri, E. A. Rinaldi, and T. Ambarini, “Pengaruh Ketersediaan Obat , Waktu Tunggu Resep , dan Pemberian Informasi Obat Terhadap Loyalitas Pasien Rawat Jalan Di RS Islam Al Muchtar Karawang,” *Jurnal Manajemen Dan Administrasi Rumah Sakit (MARS)*, vol. 10, no. 1, pp. 52–67, 2026.
- [16] I. I. J. Rifka Alkhilyatul Ma’rifat, I Made Suraharta, “PENGEMBANGAN APLIKASI INVENTORI PENGATURAN STOK OBAT DI APOTEK DAERAH JAKARTA TIMUR,” *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, vol. 2, pp. 306–312, 2024.
- [17] N. Lestari and R. F. Gunawan, “Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Dengan Market Basket Analysis,” *Insearch Inf. Syst. Res. J.*, vol. 1, no. 02, pp. 30–38, 2021, doi: 10.15548/isrj.v1i02.2992.
- [18] M. Gito Resmi, T. I. Hermanto, and M. Al Ghozali, “Product Recommendation System Application Using Web-Based Equivalence Class Transformation (Eclat) algorithm,” *Sinkron*, vol. 7, no. 3, pp. 957–961, 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i3.11454.
- [19] I. Irama Permana and M. Miftahudin, “Penerapan Metode Content-Based Filtering untuk Rekomendasi pada Resep Obat Berdasarkan Diagnosa Pasien,” *J. SAINTEKOM (Sains dan Teknol. Komputasi)*, vol. 1, no. 1, pp. 52–62, 2025, doi: 10.36350/jskom.v1i1.16.
- [20] M. T. Student, “DATA MINING ALGORITHMS FOR PHARMACEUTICAL SUPPLY CHAIN OPTIMISATION,” *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research (JETIR)*, vol. 12, no. 7, pp. 897–902, 2025.
- [21] D. Apotek, K.-K. Bandung, D. A. Deliana, and F. D. Andini, “Evaluasi Resep Obat Anti Tuberkulosis Pada Bulan Oktober – Desember 2023 Evaluation Of Anti-Tuberculosis Drug Prescribing In October – December 2023 at K-24 Pharmacy Kiaracondong , Bandung,” *Jurnal Ilmiah JKA (Jurnal Kesehatan Aeromedika)*, vol. XI, no. 1, pp. 113–121, 2023.
- [22] A. Nguyen, S. Lamouri, R. Pellerin, S. Tamayo, and B. Lekens, “Data analytics in pharmaceutical supply chains: state of the art, opportunities, and challenges,” *Int. J. Prod. Res.*, vol. 60, no. 22, pp. 6888–6907, 2022, doi: 10.1080/00207543.2021.1950937.
- [23] P. Mardatillah, Alwis Nazir, Muhammad Fikry, Elin Haerani, and Fadhilah Syafria, “Penerapan Algoritma Equivalence Class Transformation (Eclat) Dalam Pencarian Adverse Event Obat Diphenhydramine,” *J. RESTIKOM Ris. Tek. Inform. dan Komput.*, vol. 2, no. 3, pp. 143–155, 2022, doi: 10.52005/restikom.v2i3.74.