

## Analisa Pola Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori Pada Apotek Zam-Zam Bogor

Ahmad Ishaq<sup>1</sup>, Lilyani Asri Utami<sup>2</sup>, Siti Mariana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universitas Bina Sarana Informatika,

Jalan Kamal Raya No. 18, Ringroad Barat, Cengkareng, Jakarta Barat

<sup>2,3</sup>STMIK Nusa Mandiri,

Jalan Damai No. 8 Warung Jati Barat, Margasatwa-Jakarta Selatan

Email: ishaq@bsi.ac.id<sup>1</sup>, lilyani.lau@nusamandiri.ac.id<sup>2</sup>, sitimariana672@gmail.com<sup>3</sup>

**Abstrak.** Apotek merupakan suatu tempat untuk melakukan pembuatan, pengolahan, peracikan, penyimpanan dan penyaluran obat-obatan kepada masyarakat secara bebas maupun resep dari dokter. Peran apotek sangat penting bagi masyarakat, namun dengan adanya perkembangan teknologi dan sistem informasi yang begitu pesat, menuntut apotek untuk dapat mengikuti perkembangan teknologi guna memenuhi kebutuhan masyarakat secara cepat dan tepat. Banyak yang belum tahu jika laporan yang dihasilkan dari sistem informasi dapat dimanfaatkan untuk mencari pola kecenderungan pembelian obat dengan menggunakan *Data Mining*. *Data Mining* memiliki banyak metode, salah satunya adalah Algoritma Apriori. Algoritma Apriori adalah suatu metode untuk mencari pola hubungan antar satu atau lebih item dalam suatu dataset. Dengan mencari pola kecenderungan pembelian obat, maka akan didapatkan informasi mengenai obat apa saja yang banyak dibeli dan yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen. Dengan diketahui obat yang sering dibeli, maka Apotek Zam-zam Farma Bogor dapat mengembangkan strategi pemasaran, mengatur stok obat agar tidak terjadi penumpukan obat maupun kekosongan obat dan mengatur tata letak penyimpanan obat yang sering dibeli secara bersamaan untuk mempermudah apoteker dalam mencari obat yang dibutuhkan guna mengoptimalkan pelayanan.

**Kata kunci:** *apotek, data mining, algoritma, apriori.*

### 1 Pendahuluan

Dalam persaingan di dunia bisnis, khususnya industri apotek, menuntut para pengembang untuk menemukan strategi jitu yang dapat meningkatkan penjualan obat. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan tetap tersedianya berbagai jenis obat yang dibutuhkan oleh konsumen [1]. Banyak apotek yang sudah menggunakan teknologi dan sistem informasi dalam mengelola penjualan maupun pembelian obat-obatan. Dengan adanya teknologi dan sistem informasi, dapat mempermudah pengelolaan masuk dan keluarnya obat serta dalam pembuatan laporan berkala pada apotek. Akan tetapi, sebagian besar apotek tidak dapat memanfaatkan laporan berkala secara optimal. Laporan yang ada

hanya disimpan sebagai arsip. Dengan data transaksi dan laporan yang banyak, maka akan menyebabkan penumpukan data. Banyak yang belum tahu jika laporan yang dihasilkan dari sistem informasi dapat dimanfaatkan untuk mencari pola kecenderungan pembelian obat dengan menggunakan *Data Mining*.

*Data Mining* berfungsi untuk memberikan solusi kepada para pengambil keputusan dalam bisnis guna meningkatkan bisnis perusahaan [2]. *Data Mining* memiliki banyak metode, salah satunya adalah Algoritma Apriori. Algoritma apriori adalah salah satu algoritma yang melakukan pencarian frequent itemset dengan menggunakan teknik *Association Rules* [3]. Algoritma Apriori mencari pola kecenderungan pembelian obat, maka akan didapatkan informasi mengenai obat apa saja yang banyak dibeli dan yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen. Dengan seperti itu, maka tata letak penyimpanan obat dapat diatur guna mempermudah apoteker dalam pencarian obat dan dapat mempermudah apoteker dalam membeli stok obat sesuai dengan kebutuhan konsumen, serta data yang didapat dari hasil perhitungan pola kecenderungan pembelian obat dapat mengefektifkan waktu bagi apoteker dalam menentukan obat apa saja yang akan dibeli dan mengefisienkan biaya untuk membeli obat yang sesuai dengan kebutuhan konsumen.

Apotek Zam-zam Farma Bogor merupakan apotek yang berada di daerah Dramaga Bogor. Letak Apotek Zam-zam Farma Bogor berdekatan dengan rumah sakit Medika Dramaga Bogor dan rumah sakit Karya Bhakti Pratiwi. Sebagian besar konsumen dari Apotek Zam-zam Farma Bogor merupakan pasien dari kedua rumah sakit tersebut. Apotek Zam-zam Farma Bogor sudah menerapkan sistem informasi dalam pengolahan data obat masuk, obat keluar dan dalam pembuatan laporan. Akan tetapi, Apotek Zam-zam Farma Bogor belum menerapkan ilmu pengetahuan yang menggunakan laporan sebagai acuan dalam menentukan pola kecenderungan pembelian obat. Sehingga dalam prosesnya menimbulkan kendala bagi apoteker dalam mencari obat yang dibutuhkan oleh konsumen dan dalam menentukan obat apa saja yang harus dibeli guna memenuhi kebutuhan konsumen.

## 2 Penelitian Terkait

*Data Mining* adalah proses yang menggunakan Teknik Statistik, Matematika, Kecerdasan Buatan dan *Machine Learning* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *Database* besar. Dalam mengimplementasikan *Data Mining* terdapat berbagai metode, salah satunya adalah Algoritma Apriori. Algoritma Apriori merupakan algoritma pengambilan data dengan Aturan Asosiatif (*Association Rule*) untuk menentukan hubungan asosiatif suatu kombinasi *item*. Algoritma

Apriori dalam data mining dapat digunakan sebagai metode analisis asosiasi untuk mendapatkan kaidah/aturan yang berisi kombinasi antar obat yang saling berkaitan dan algoritma apriori dapat menghasilkan kaidah/aturan yang lebih spesifik dan jelas dari pada analisis asosiasi tanpa metode [4].

Sebagian besar apotek atau toko-toko yang menjual barang dagangannya mempunyai data transaksi penjualan. Data transaksi penjualan sehari-hari akan menyebabkan penumpukan data, karena banyaknya transaksi penjualan yang terjadi setiap harinya. Untuk meningkatkan penjualan, maka sebuah apotek harus memiliki informasi penting dalam meningkatkan penjualannya, salah satu caranya adalah mengolah data transaksi yang menumpuk menjadi sebuah informasi yang berguna. Informasi yang berguna tersebut dapat dimanfaatkan untuk membuat sebuah kebijakan bisnis, yaitu dengan menerapkan informasi tersebut menjadi strategi bisnis. Sebuah apotek pasti memerlukan strategi-strategi bisnis untuk mengembangkan bisnisnya. Dalam bidang bisnis, hasil implementasi *Data Mining* Algoritma Apriori dapat membantu para pebisnis dalam pengambilan keputusan terhadap apa yang berhubungan dengan persediaan barang [3].

Sistem yang digunakan untuk penjualan atau transaksi obat di Klinik Ibu dan Anak Graha Amani masih manual yaitu menggunakan buku tulis untuk mencatat obat dan alat kesehatan yang terjual. Dalam rangka meningkatkan pendapatan klinik dan kualitas pelayanan, perlu dilakukan pengambilan keputusan untuk menentukan strategi pemasaran obat dan alat kesehatan yang akan dijual. Pada penelitian ini dipaparkan tentang penerapan metode Apriori pada data transaksi penjualan obat dan alat kesehatan di Klinik Ibu dan Anak Graha Amani. Penelitian itu dilakukan dengan tujuan yaitu untuk membantu menentukan jenis obat yang paling banyak terjual yang nantinya akan digunakan pihak klinik sebagai acuan atau patokan pembelian/pemesanan obat selanjutnya. *Data Mining* berfungsi untuk memberikan solusi kepada para pengambil keputusan dalam bisnis guna meningkatkan bisnis perusahaan. Dalam data mining terdapat metode Algoritma Apriori. Algoritma Apriori bertujuan untuk menemukan *frequent itemsets* di sekumpulan data. Aturan tersebut diharapkan dapat membantu menganalisa dan memprediksi kombinasi-kombinasi jenis obat yang sering dibeli pasien. [2].

### 3 Metode Penelitian

#### 3.1 Tahapan Penelitian

- a. Identifikasi Masalah  
Penulis melakukan identifikasi masalah yang akan dijadikan sebagai pokok pembahasan penelitian. Tahapan ini dilakukan berdasarkan rumusan masalah yang didasari atas latar belakang masalah.
- b. Studi Literatur  
Penulis mempelajari dan memahami teori-teori yang digunakan dalam penelitian ini. Teori tersebut diperoleh dengan cara mempelajari buku-buku teks, jurnal penelitian, skripsi terdahulu, *e-book* dan Algoritma Apriori yang akan digunakan sebagai kajian teori dalam penelitian.
- c. Pengumpulan Data  
Penulis mengumpulkan data primer dan data sekunder dengan cara datang langsung ke Apotek (observasi dengan melakukan pengamatan langsung terhadap proses penjualan obat dan memasukkan data obat ke dalam sistem) dan melakukan wawancara kepada pengelola Apotek selaku orang yang bertanggung jawab terhadap Apotek Zam-zam Farma Bogor mengenai hal-hal yang berkaitan dengan penelitian.
- d. Data Penelitian  
Dalam penelitian ini data yang dibutuhkan dibagi menjadi dua, yaitu data primer dan data sekunder.
- e. Analisa Data Menggunakan Algoritma Apriori  
Penulis melakukan analisa data dengan menggunakan Algoritma Apriori dimulai dari mencari nilai terbesar yang paling banyak terjual, melakukan pengelompokan 3 nama obat yang paling banyak terjual, melakukan representasi data transaksi, pembuatan format tabular, analisa pola frekuensi tinggi, pembentukan aturan asosiasi dan aturan asosiasi final sehingga diperoleh hasil akhir.
- f. Hasil Analisa Data Menggunakan Algoritma Apriori  
Setelah tahap analisa data dilakukan, penulis mendapatkan hasil akhir yang diperoleh dari proses aturan asosiasi final yang telah dilakukan dengan menggunakan Algoritma Apriori.
- g. Kesimpulan dan Saran  
Tahapan ini merupakan tahapan yang terakhir dari uraian proses penelitian dengan menyimpulkan dan memberikan saran terhadap permasalahan yang ada.

#### 3.2 Instrumen Penelitian

Dengan instrumen penelitian, dapat dikumpulkan data sebagai alat baik untuk menyatakan besaran atau persentase serta lebih kurangnya dalam bentuk

kuantitatif dan kualitatif [5]. Data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yang dihitung dengan statistik dan menghasilkan deretan angka maka instrumen yang dilakukan penulis dengan melakukan pencatatan, wawancara informal dimana yang menjadi instrumen utama yaitu penulis sendiri karena penulis langsung yang terjun ke lapangan guna mengambil data primer yang dibutuhkan dengan melakukan observasi. Data yang diambil yaitu data penjualan obat bulan April 2018 sampai dengan September 2018 pada Apotek Zam-zam Bogor.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. *Hardware*  
Kebutuhan perangkat keras (*Hardware*) yang digunakan yaitu laptop Acer Aspire One A0756 CPU M380 @ 2.53GHz (4 CPUs), *harddisk* dengan kapasitas 500 GB HDD.
2. *Software*  
Kebutuhan perangkat lunak (*Software*) yang digunakan :
  - a. Sistem Operasi *Windows 7 Ultimate 32-bit*
  - b. *Microsoft Excel 2007*
  - c. Aplikasi *Tanagra* versi 1.4 yang digunakan untuk menampilkan presentasi *knowledge* yang dapat disimpulkan dari hasil penerapan model *data mining*.

### 3.2.1 Teknik Pengumpulan Data

- a. Data Primer  
Data yang diperoleh langsung melalui sumber yang memiliki keterkaitan dengan penelitian yang dilaksanakan. Di dalam penelitian ini digunakan data transaksi penjualan obat bulan April 2018 sampai dengan September 2018 pada Apotek Zam-zam Farma Bogor. Data ini nantinya akan diolah secara manual dan dibuktikan kebenarannya dengan menggunakan aplikasi *Tanagra* versi 1.4.
- b. Data Sekunder  
Data yang diperoleh dengan mempelajari buku-buku teks, artikel, jurnal, literatur serta catatan-catatan pada saat kuliah termasuk data-data yang berasal dari internet yang berkaitan erat dengan objek penelitian dan masalah yang dibahas.

### 3.2.2 Populasi dan Sampel

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya [6]. Populasi pada penelitian ini

adalah produk atau nama-nama obat pada Apotek Zam-zam Farma Bogor yang berjumlah 300 nama obat.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut [6]. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik sampling acak sederhana (*Simple Random Sampling*) dan untuk menentukan jumlah sampelnya peneliti menggunakan rumus Slovin sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2} \quad (1)$$

n = Ukuran sampel

N = Ukuran populasi

e = tingkat kesalahan pengambilan sampel (1%, 5%, 10%)

$$n = \frac{300}{1 + 300 * 0.1^2} \quad (2)$$

$$n = 75$$

Dengan menggunakan rumus slovin yang memiliki nilai kritis 10%, jumlah sampel yang dibutuhkan adalah 75 data obat.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

Langkah awal pengolahan data menggunakan Algoritma Apriori yaitu dengan melakukan pencarian 3 (tiga) nama obat yang paling banyak dijual setiap bulannya selama 6 (enam) bulan sejak bulan April 2018 sampai dengan bulan September 2018, setelah itu lakukan pengelompokkan 3 (tiga) nama obat yang paling laku terjual selama 6 (enam) bulan tersebut pada apotek Zam-Zam Farma Bogor sehingga didapatkan pola transaksi penjualan sebagai berikut.

**Tabel 1. Pola Transaksi Penjualan Tahun 2018**

<i>Bulan</i>	<i>Itemset</i>
April	Cetirizine tab generik, Paracetamol 500mg, Omeprazole 20mg caps
Mei	Cetirizine tab generik, Paracetamol 500mg, Omeprazole 20mg caps
Juni	Amoxicilin 500mg, Omeprazole 20mg, Ethambutol 500mg
Juli	Paracetamol 500mg, Omeprazole 20mg

Agustus	caps, Cataflam 50mg Paracetamol 500mg, Omeprazole 20mg
September	caps, Ethambutol 500mg Paracetamol 500mg, Amoxicilin 500mg, Omeprazole 20mg,

Hasil bentuk pola transaksi penjualan dilanjutkan dengan proses representasi data transaksi, dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 2. Representasi data Transaksi**

<i>Transaksi</i>	<i>Item Terjual</i>
April	Cetirizine tab generik
April	Paracetamol 500mg
April	Omeprazole 20mg caps
Mei	Cetirizine tab generik
Mei	Paracetamol 500mg
Mei	Omeprazole 20mg caps
Juni	Amoxicilin 500mg,
Juni	Omeprazole 20mg caps
Juni	Ethambutol 500mg
Juli	Paracetamol 500mg
Juli	Omeprazole 20mg caps
Juli	Cataflam 50mg
Agustus	Paracetamol 500mg
Agustus	Omeprazole 20mg caps
Agustus	Ethambutol 500mg
September	Paracetamol 500mg
September	Amoxicilin 500mg,
September	Omeprazole 20mg caps

Format tabular data transaksi bulanan bila dibentuk akan terlihat seperti pada tabel berikut ini:

**Tabel 3. Format Tabular**

<i>Bulan</i>	<i>Ce</i>	<i>Pa</i>	<i>Am</i>	<i>Om</i>	<i>Et</i>	<i>Ca</i>
April	1	1	0	1	0	0
Mei	1	1	0	1	0	0
Juni	0	0	1	1	1	0
Juli	0	1	0	1	0	1
Agustus	0	1	0	1	1	0
September	0	1	1	1	0	0

Persentasi jumlah item terpilih dan yang memenuhi syarat minimum *support* = 30% dari dalam data transaksi dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 4. Daftar *Support* tiap item**

<i>Itemset</i>	<i>Jumlah</i>	<i>Support</i>
Cetirizine	2	33,33%
Paracetamol	3	83,33%
Amoxicilin	2	33,33%
Omeprazole	6	100%
Ethambutol	2	33,33%

Proses pembentukan 2 itemset dihitung dengan minimum *support* = 30%. Persentasi jumlah 2 itemset terpilih hanya kombinasi 2 itemset yang memenuhi syarat minimum *support* yang ada di dalam data transaksi, seperti yang tertera pada tabel berikut ini:

**Tabel 5. Daftar *Support* 2 item**

<i>Itemset</i>	<i>Jumlah</i>	<i>Support</i>
Cetirizine, Paracetamol	2	33,33%
Cetirizine, Omeprazole	2	33,33%
Paracetamol, Omeprazole	5	83,33%
Amoxicilin, Omeprazole	2	33,33%
Omeprazole, Ethambutol	2	33,33%

Proses pembentukan 3 itemset dihitung dengan minimum *support* = 30%. Persentasi jumlah 3 itemset terpilih hanya kombinasi 3 itemset yang memenuhi syarat minimum *support* yang ada di dalam data transaksi, seperti pada tabel di bawah ini:

**Tabel 6. Daftar *Support* 3 item**

<i>Itemset</i>	<i>Jumlah</i>	<i>Support</i>
Cetirizine, Paracetamol, Omeprazole	2	33,33%

Aturan asosiasi final didapatkan dari nilai persentasi yang memenuhi dua syarat minimum *support* = 30% dan *minimum confidence* = 90%. Item yang dimaksud terdapat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 7. Daftar Nilai Aturan Asosiasi Final**

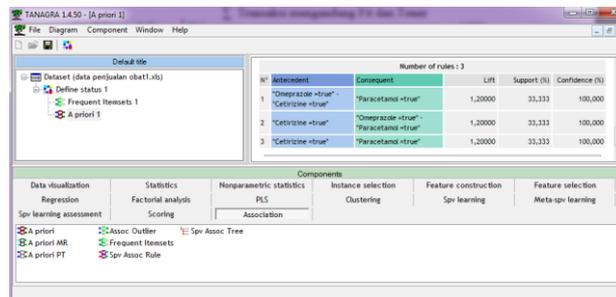
<i>Aturan</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>
Jika membeli Cetirizine, maka akan membeli paracetamol	33,33%	100%
Jika membeli Cetirizine, maka	33,33%	100%

akan membeli Omeprazole Jika membeli Paracetamol, maka akan membeli Omeprazole	33,33%	100%
Jika membeli Cetirizine, maka akan membeli Omeprazole dan Paracetamol	33,33%	100%
Jika membeli Omeprazole, Cetirizine maka akan membeli Paracetamol	33,33%	100%
Jika Membeli Cetirizine, Paracetamol maka akan membeli Omeprazole	33,33%	100%

Setelah proses pembuatan hitung manual, maka dilakukan proses perhitungan dengan *software* Tanagra versi 1.4. Pembuatan Tabular dengan menggunakan *Microsoft Excel 2007* dan hasil pengolahan *Association Rule Parameters*, seperti gambar di bawah ini:

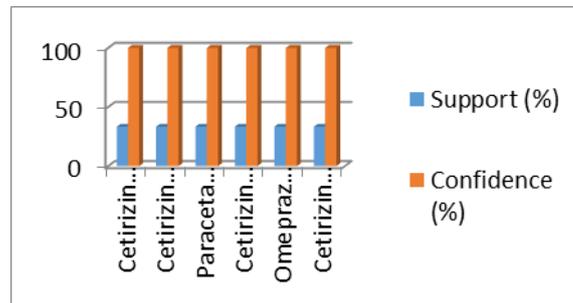
	A	B	C	D	E	F	G
1	Bulan	Cetirizine	Paracetamol	Amoxicilin	Omeprazole	Ethambutol	Cataflam
2	April	1	1	0	1	0	0
3	Mai	1	1	0	1	0	0
4	Juni	0	0	1	1	1	0
5	Juli	0	1	0	1	0	1
6	Agustus	0	1	0	1	1	0
7	September	0	1	1	1	0	0
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							

Gambar 1. Format Tabular pada Ms. Excel 2007



Gambar 2. Tampilan Hasil Pembentukan Association Rule

Berdasarkan aturan asosiasi di atas, diketahui obat yang paling banyak terjual pada Apotek Zam-zam Farma Bogor dapat dilihat pada grafik berikut ini:



Gambar 3. Grafik Aturan Asosiasi Final Penjualan

## 5. Kesimpulan

Dari uraian penelitian tersebut, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Dengan menggunakan algoritma apriori, dapat diketahui hubungan pola frekuensi penjualan obat yang paling banyak dibeli secara bersamaan seperti jika membeli Cetirizine maka akan membeli Paracetamol dengan *support* 33,33% dan nilai *confidence* 100%, jika membeli Cetirizine, maka akan membeli Omeprazole dengan *support* 33,33% dan nilai *confidence* 100%, jika membeli Paracetamol, maka akan membeli Omeprazole dengan *support* 33,33% dan nilai *confidence* 100%, jika membeli Cetirizine, maka akan membeli Omeprazole dan Paracetamol dengan *support* 33,33% dan nilai *confidence* 100%, jika membeli Omeprazole, Cetirizine maka akan membeli Paracetamol dengan *support* 33,33% dan nilai *confidence* 100% dan jika membeli Cetirizine, Paracetamol maka akan membeli Omeprazole dengan *support* 33,33% dan nilai *confidence* 100%.
- Kemudahan dalam implementasi Algoritma Apriori menggunakan *software* Tanagra versi 1.4 dimulai dengan *import* data penjualan obat selama 6 (enam) bulan dimulai dari bulan April 2018 sampai dengan bulan September 2018 dalam format tabular Ms.Excel dan dengan menentukan nilai minimum *support* dan *confidence* yang akan *diinput* dapat membantu mendapat aturan asosiasi final secara otomatis.
- Dengan diketahui obat yang sering dibeli, maka Apotek Zam-zam Farma Bogor dapat mengembangkan strategi pemasaran, mengatur stok obat agar tidak terjadi penumpukan obat maupun kekosongan obat dan mengatur tata letak penyimpanan obat yang sering dibeli secara bersamaan untuk mempermudah apoteker dalam mencari obat yang dibutuhkan guna mengoptimalkan pelayanan.

## 6. Saran

Setelah penulis menyelesaikan penelitian ini, saran untuk pengembangan pada penelitian selanjutnya adalah:

- a. Penambahan objek penelitian tidak hanya mencakup waktu dalam 6 (enam) bulan saja, tetapi bisa sampai beberapa tahun kebelakang dan menambah jumlah sampel agar data lebih akurat.
- b. Tanagra versi 1.4 memiliki kelemahan yaitu dalam pembuatan tabel tabular masih dilakukan secara manual, sehingga jika transaksi dan *item* produk mencapai ribuan, maka pembuatan tabel tabular akan semakin sulit. Penulis juga menemukan permasalahan baru atau penemuan baru pada *software* Tanagra 1.4 yaitu hasil hitungan manual dengan hasil Tanagra 1.4 tidak sama (*error*) dalam menentukan asosiasi final, sebaiknya para peneliti selanjutnya mencoba menggunakan *tools* lain selain Tanagra versi 1.4.
- c. Menggunakan Algoritma lain sebagai perbandingan agar diketahui sejauh mana Algoritma Apriori masih dapat digunakan dan diandalkan untuk memproses dan menemukan pola hubungan antar *item* dalam jumlah yang sangat besar.

## 7. Referensi

- [1] R. Yanto and R. Khoiriah, "Implementasi Data Mining dengan Metode Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Pembelian Obat," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 2, no. 2, p. 102, 2018.
- [2] E. N. Salamah and N. Ulinnuha, "Analisis Pola Pembelian Obat dan Alat Kesehatan di Klinik Ibu dan Anak Graha Amani dengan Menggunakan Algoritma Apriori," *J. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–6, 2018.
- [3] R. Febrian, F. Dzulfaqor, M. N. Lestari, A. A. Romadhon, and E. Widodo, "Analisis Pola Pembelian Obat Di Apotek Uii Farma Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *Semnasteknomedia Online*, vol. 6, no. 1, pp. 1-2-49, 2018.
- [4] H. Sujaini, "Analisis Asosiasi pada Transaksi Obat Menggunakan," vol. 1, no. 1, 2016.
- [5] W. Widiati, "Sistem Pendukung Keputusan untuk Seleksi Penerimaan Siswa Baru dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)," *J. Bianglala Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 1–8, 2018.
- [6] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, 27th ed. Bandung: Alfabeta, 2017.