

Data Mining Penerapan Asosiasi Apriori Dalam Penentuan Pola Penjualan

Firdo Andri Saputra, Agus Iskandar*

Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Program Studi Informatika, Universitas Nasional, Jakarta, Indonesia

Email: ¹firdoedho@gmail.com, ^{2,*}iskandaragus1005@gmail.com

Correspondence Author Email: iskandaragus1005@gmail.com

Submitted: 07/08/2023; Accepted: 21/08/2023; Published: 25/08/2023

Abstrak—Penjualan merupakan hal yang tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, di mana setiap orang secara rutin melakukan transaksi jual beli yang berdampak besar bagi pertumbuhan ekonomi. Bagi para pebisnis yang bergerak di bidang penjualan, seperti pemilik coffee shop, strategi untuk meningkatkan jumlah penjualan dan laba menjadi hal krusial. Dengan aktivitas transaksi harian yang terus meningkat, data penjualan tersebut bukan sekadar arsip biasa, melainkan memiliki potensi untuk diolah menjadi informasi berharga guna meningkatkan penjualan. Namun, seringkali terjadi masalah ketika stok item yang diinginkan oleh konsumen tidak tersedia atau habis karena kurangnya pengelolaan stok yang baik oleh karyawan coffee shop. Akibatnya, data transaksi penjualan yang ada hanya terabaikan dan tidak dimanfaatkan secara optimal, menyebabkan kerugian karena persediaan menu tidak terkontrol dengan baik. Sebaliknya, data transaksi sebelumnya dapat digunakan untuk mengidentifikasi pola pembelian pelanggan, sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa jika pelanggan membeli menu A, kemungkinan besar akan membeli menu B juga. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, solusi yang dapat diterapkan adalah memanfaatkan data transaksi penjualan yang telah terkumpul. Data ini mengandung informasi berharga yang bisa digunakan untuk pengambilan keputusan dan memperoleh pengetahuan baru tentang pola penjualan di coffee shop, sehingga pengelolaan persediaan menu dapat lebih terstruktur dan jumlah persediaan menu yang tidak diminati dapat dikurangi. Untuk mencapai persediaan yang ideal, peneliti menggunakan metode Data Mining, khususnya metode Asosiasi dengan Apriori. Namun, pencarian support hanya dilakukan hingga 3 set item tanpa ditemukannya kombinasi yang memenuhi batas minimum support, sehingga proses tersebut dihentikan. Untuk melanjutkan pencarian nilai confidence, digunakan gabungan 2 set item (L2) yang memenuhi syarat untuk membentuk asosiasi. Hasil analisis dengan metode ini menghasilkan tiga aturan asosiasi yang berharga untuk meningkatkan penjualan, yaitu "Jika membeli cappuccino maka akan membeli donat" dengan confidence 0,65, "Jika membeli donat maka akan membeli cappuccino" dengan confidence 0,93, dan "Jika membeli muffin maka akan membeli cappuccino" dengan confidence 0,83.

Kata Kunci: Data Mining; Asosiasi; Apriori; Penjualan

Abstract—Sales are an integral part of everyday life, where everyone routinely makes buying and selling transactions that have a major impact on economic growth. For business people engaged in sales, such as coffee shop owners, strategies to increase sales and profits are crucial. With daily transaction activity that continues to increase, this sales data is not just an ordinary archive, but has the potential to be processed into valuable information to increase sales. However, problems often occur when the stock of items desired by consumers is not available or runs out due to a lack of good stock management by coffee shop employees. As a result, existing sales transaction data are simply neglected and not utilized optimally, causing losses due to menu inventory not being properly controlled. Conversely, previous transaction data can be used to identify customer purchasing patterns, so that it can be concluded that if a customer buys menu A, it is likely that he will also buy menu B. To overcome these problems, a solution that can be applied is to utilize sales transaction data that has been collected. This data contains valuable information that can be used to make decisions and gain new knowledge about sales patterns in coffee shops, so that menu inventory management can be more structured and the amount of menu inventory that is not in demand can be reduced. To achieve an ideal inventory, researchers use data mining methods, especially the association method with Apriori. However, the search for support was only carried out for up to 3 sets of items without finding a combination that met the minimum support limit, so the process was stopped. To continue the search for confidence values, a combination of 2 sets of items (L2) that meet the requirements is used to form an association. The results of the analysis with this method produce three valuable association rules to increase sales, namely "If you buy cappuccino, you will buy donuts" with a confidence of 0.65, "If you buy donuts, you will buy cappuccino" with a confidence of 0.93, and "If you buy muffin will buy cappuccino" with a confidence of 0.83.

Keywords: Data Mining; Association; A priori; Sales

1. PENDAHULUAN

Penjualan adalah satu kata yang tidak terlepas dari kehidupan sehari-hari, setiap orang tentunya melakukan transaksi jual beli dan transaksi sangat berpengaruh bagi pertumbuhan ekonomi. Bagi para pebisnis yang menjalankan sebuah perusahaan yang bergerak di bidang penjualan tentunya memerlukan strategi untuk meningkatkan jumlah penjualan dengan laba yang setinggi-tingginya, seperti sebuah coffee shop yang memiliki aktivitas transaksi penjualan harian, jumlah data terus meningkat seiring waktu. Data ini tidak hanya berfungsi sebagai arsip, tetapi juga memiliki potensi untuk dimanfaatkan dan diolah menjadi informasi yang berharga untuk meningkatkan penjualan. Salah satu masalah yang sering muncul adalah ketidakterersediaan atau kehabisan stok item yang diinginkan oleh konsumen, yang disebabkan oleh kurangnya perhatian dalam mengelola stok oleh karyawan coffee shop. Data transaksi penjualan yang ada seringkali hanya menjadi arsip yang tidak dimanfaatkan secara optimal. Hal ini menyebabkan kerugian bagi coffee shop tersebut karena persediaan menu tidak terkontrol dengan baik. Selain itu, data transaksi sebelumnya dapat juga digunakan

sebagai penentuan apabila customer membeli menu A, dia kemungkinan akan membeli menu B sehingga adanya sebuah konklusi dari kondisi tersebut.

Berdasarkan permasalahan diatas, maka solusi yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan data transaksi penjualan yang telah terkumpul. Kumpulan data tersebut mengandung informasi yang berharga, yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan dan memperoleh pengetahuan baru tentang pola penjualan coffee shop sehingga lebih terstruktur dan menu yang tidak terlalu diminati dapat dikurangi jumlah persediaannya. Untuk mencapai persediaan yang ideal, analisis data penjualan dengan menggunakan metode Data Mining. Data mining adalah suatu bidang interdisipliner yang menggabungkan teknik-teknik dari pembelajaran mesin, pengenalan pola, statistik, basis data, dan visualisasi. Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi dan mengekstraksi informasi yang berharga dari sekumpulan data besar dalam database. Ada 5 kelompok yang disediakan data mining yaitu Asosiasi, Prediksi, Clustering, Klasifikasi dan Estimasi[1][2][3][4][5]. Dari kelima kelompok tersebut, maka peneliti menggunakan salah satu metode Asosiasi yaitu Apriori. Algoritma Apriori merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mencari himpunan item yang sering muncul (frequent itemset) dengan menggunakan teknik asosiasi aturan (association rule) sehingga membentuk pola baru[6][7][8].

Ada berapa penelitian yang telah dilakukan dengan topik permasalahan yang serupa dengan penelitian yang saya buat, baik berupa metode penerapan ataupun objek penelitian yang diteliti, penelitian yang telah dilakukan sebelumnya akan dijadikan sebagai acuan (referensi) untuk memudahkan peneliti dalam penyelesaian penelitian yang sedang dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Windah Sahara, dkk pada tahun 2022, mereka melakukan penelitian di salah satu toko penjual alat camping, AM Camping memiliki sejumlah besar transaksi penjualan yang dapat dianalisis guna meningkatkan penjualan peralatan di toko mereka. Salah satu permasalahan yang sering muncul di toko tersebut adalah kurangnya persediaan peralatan camping yang dibutuhkan oleh konsumen karena kurangnya perhatian dari pemilik terhadap stok yang tersedia. Untuk mengatasi masalah ini, penulis tersebut menggunakan metode datamining asosiasi dengan algoritma apriori. Penelitian tersebut menghasilkan 8 aturan yang memenuhi persyaratan confidence minimum 50%, namun karena terdapat itemset yang sama, hanya satu aturan dipilih untuk setiap itemset sehingga didapatkan 5 aturan final. Aturan-aturan tersebut mengindikasikan hubungan antara pembelian beberapa peralatan camping, misalnya, pembelian Carrier 60 L yang berkaitan dengan kemungkinan besar pembelian Tabung Gas, pembelian Kompor Petak yang berkaitan dengan kemungkinan besar pembelian Tabung Gas, pembelian tali frem yang berkaitan dengan kemungkinan pembelian Tabung Gas, pembelian manset yang berkaitan dengan kemungkinan besar pembelian Tabung Gas, dan pembelian Tabung Gas yang berkaitan dengan kemungkinan besar pembelian tali frem [9].

Penelitian selanjutnya dilakukan pada tahun 2022 oleh Syahrani Syahrani, Penelitian tersebut dilakukan pada PT Global Vision , dimana perusahaan tersebut mengimplementasikan teknologi terkini untuk meningkatkan kinerja karyawan dan profit perusahaan. Namun, mereka menghadapi tantangan dalam merancang strategi pemasaran bisnis karena kurangnya panduan khusus dan masih mengandalkan perkiraan semata. Selain itu, perusahaan tersebut mengalami kesulitan dalam mengelola pertumbuhan data yang terus meningkat dengan volume yang besar, mengakibatkan data tersebut tidak menghasilkan informasi berharga dan menjadi tidak relevan serta tidak bermanfaat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian menggunakan algoritma apriori untuk menganalisis strategi pemasaran produk sepatu guna mendukung keberhasilan strategi pemasaran bisnis mereka. Hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa sepatu-sepatu yang paling populer berdasarkan pola penjualan adalah VKids (92%), Vitamori (92%), Canvas (50%), Fontana (33%), Jubang, dan Vitori (17%). Namun, perlu diperhatikan bahwa algoritma apriori memiliki kekurangan dalam waktu komputasi yang cukup lama. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan untuk menggunakan algoritma FP (Frequent Pattern) Growth atau algoritma asosiasi lainnya, seperti General Rule Induction [10].

Pada tahun 2021, Styawati dan rekannya berhasil melakukan penelitian dengan menerapkan algoritma Apriori pada data transaksi pelanggan di toko Diengva. Dari penelitian tersebut, mereka berhasil menghasilkan empat aturan yang memberikan rekomendasi mengenai penyediaan barang di toko tersebut. Proses pengambilan aturan ini dilakukan melalui konfigurasi algoritma Apriori dengan menggunakan nilai minimum support sebesar 2% dan minimum confidence sebesar 30%. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa model aturan yang dihasilkan memiliki kinerja yang baik dan dapat diandalkan sebagai referensi dalam menyusun stok barang di toko Diengva. Aturan-aturan tersebut mampu memberikan saran yang dapat dipercaya berdasarkan pola pembelian pelanggan yang tercatat dalam data transaksi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting dalam domain rekomendasi stok barang dan membantu meningkatkan efisiensi serta kepuasan pelanggan dengan menyediakan barang sesuai dengan preferensi mereka[11].

Pada tahun 2019, Siti Nurajizah melakukan penelitian yang menunjukkan bahwa penerapan teknik data mining menggunakan algoritma apriori pada data transaksi penjualan obat di apotek rumah sakit memberikan tambahan nilai yang penting untuk meningkatkan kualitas industri. Data transaksi penjualan obat yang berjumlah besar dapat diolah melalui teknik asosiasi dengan algoritma apriori untuk membantu menentukan strategi pemasaran dalam penjualan. Penelitian tersebut menggunakan nilai minimum support sebesar 30% dan nilai minimum confidence sebesar 60% sebagai parameter dalam algoritma apriori. Hasil dari proses algoritma apriori menunjukkan adanya dua aturan asosiasi dengan dua kombinasi itemset yang relevan, yaitu "fasidol" dan "ifarsyl". Aturan pertama mencakup kombinasi "fasidol" dan "ifarsyl" dengan nilai support sebesar 41,67% dan

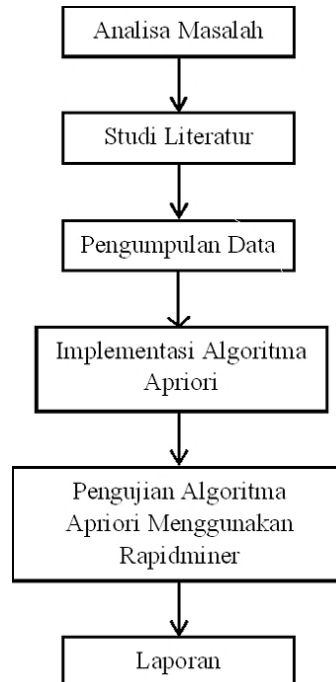
nilai confidence sebesar 62,5%. Sementara itu, aturan kedua adalah kombinasi "ifarsyl" dan "fasidol" dengan nilai support sebesar 41,67% dan nilai confidence sebesar 71,42% [12].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dibuat agar penelitian terstruktur dan lebih terarah sehingga memudahkan dalam proses penyelesaian penelitian. Tahapan juga disebut proses yang dilakukan dalam penyelesaian penelitian, berikut tahapan penelitian tersebut.

1. Analisa masalah merupakan tahapan penelitian yang dilakukan dalam mengidentifikasi, memahami, dan menganalisis akar permasalahan yang sedang dihadapi. Proses ini krusial dalam berbagai situasi, karena bertujuan mencari solusi yang efektif dan tepat untuk mengatasi tantangan yang dihadapi.
2. Studi literatur adalah proses penelitian yang melibatkan pengumpulan dan analisis berbagai referensi atau literatur yang relevan dengan topik atau bidang penelitian tertentu. Fokus dari studi literatur adalah untuk memahami secara menyeluruh tentang penelitian atau informasi yang telah ada sebelumnya, yang mencakup artikel ilmiah, buku, laporan, makalah, jurnal, dan berbagai sumber lainnya.
3. Pengumpulan data merupakan proses memperoleh informasi atau fakta yang relevan dan penting guna merespons pertanyaan penelitian, mengatasi permasalahan, atau menggali pemahaman tentang suatu fenomena. Data yang dikumpulkan dapat berupa angka, fakta, opini, atau observasi yang terkait dengan topik atau tujuan penelitian yang dijalankan.
4. Implementasi algoritma Apriori merupakan langkah penerapan algoritma tersebut guna melakukan analisis data dalam Association Rule Mining. Algoritma Apriori sendiri berfungsi untuk mengidentifikasi pola asosiasi yang relevan dari dataset yang memiliki volume besar.
5. Tahapan pselanjutnya adalah melakukan pengujian dengan aplikasi rapidminer, mengujikan algoritma Apriori menggunakan aplikasi RapidMiner melibatkan penerapan dan eksekusi algoritma Apriori pada platform analisis data RapidMiner.
6. Tahap terakhir adalah membuat sebuah laporan, membuat laporan melibatkan serangkaian langkah yang harus dijalani untuk menyusun dan menyajikan informasi secara terstruktur dan sistematis.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.2 Data Mining

Data mining merupakan suatu proses ekstraksi atau penggalian informasi yang berharga, pola, dan pengetahuan dari kumpulan data yang besar dan kompleks. Tujuan utama dari data mining adalah untuk mengungkap hubungan atau pola penting yang tersembunyi dalam data, yang tidak mudah diidentifikasi secara langsung oleh manusia. Proses data mining memanfaatkan berbagai teknik, algoritma, dan metode analisis statistik guna mengidentifikasi pola yang tersembunyi dalam data. Beberapa metode yang digunakan antara lain clustering

(pengelompokan), classification (klasifikasi), association rule mining (penemuan aturan asosiasi), prediction (prediksi) dan estimasi [13][14][15][16][17]. Data mining diterapkan dalam berbagai bidang yaitu:

1. **Bisnis**
Penggunaan data mining dalam analisis pasar, pemodelan perilaku pelanggan, segmentasi pelanggan, dan prediksi tren penjualan.
2. **Keuangan**
Penerapan data mining dalam deteksi kecurangan (fraud detection), manajemen risiko, analisis kredit, dan prediksi pasar saham.
3. **Kesehatan**
Penggunaan data mining dalam analisis data pasien untuk mengidentifikasi pola penyakit, reaksi terhadap perawatan, atau pencegahan penyakit.
4. **Pendidikan**
Pemanfaatan data mining untuk meningkatkan efektivitas pendidikan melalui analisis performa siswa, rekomendasi kursus, atau identifikasi faktor yang mempengaruhi hasil belajar.
5. **Ilmu Pengetahuan**
Penerapan data mining dalam berbagai disiplin ilmu pengetahuan untuk mengungkap hubungan atau pola dalam data eksperimen atau penelitian.

Dalam era di mana data semakin banyak dihasilkan dari berbagai sumber, seperti media sosial, sensor, perangkat IoT (Internet of Things), dan transaksi bisnis online, pentingnya data mining semakin meningkat. Dengan menerapkan data mining, organisasi dapat memanfaatkan informasi berharga dari data mereka untuk mengambil keputusan yang lebih baik, meningkatkan efisiensi operasional, dan mendapatkan wawasan mendalam tentang pelanggan atau proses bisnis yang mereka jalani[18][19].

2.3 Asosiasi

Association rule mining atau sering dikenal sebagai asosiasi adalah suatu teknik dalam data mining yang bertujuan untuk menemukan hubungan atau asosiasi antara item atau atribut dalam dataset yang besar. Proses association rule mining bertujuan untuk mengidentifikasi aturan asosiasi yang memiliki makna atau pola transaksi yang sering terjadi secara bersamaan dalam data. Dalam association rule mining, pola-pola ini direpresentasikan dalam bentuk aturan asosiasi "Jika A, maka B" di mana A dan B adalah item atau atribut dalam data. Aturan tersebut menyatakan bahwa jika suatu transaksi atau himpunan item memiliki item A, maka item B juga cenderung hadir dalam transaksi atau himpunan tersebut[20][21][22][23].

Contoh penerapan association rule mining yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari yaitu di suatu supermarket, association rule mining dapat digunakan untuk menemukan aturan seperti "Jika seorang pelanggan membeli roti dan susu, maka kemungkinan besar mereka juga akan membeli mentega. Pembentukan pola lainnya yaitu seperti "Jika seorang pelanggan membeli produk A, maka kemungkinan besar mereka juga akan membeli produk B dan C". Association rule mining juga dapat membantu mengidentifikasi hubungan antara gejala penyakit dan respons terhadap pengobatan.

Beberapa metode yang umum digunakan untuk menerapkan association rule mining adalah Algoritma Apriori dan FP-Growth. Algoritma-algoritma ini mencari aturan asosiasi yang memiliki tingkat support (frekuensi kemunculan dalam data) dan confidence (tingkat kepercayaan) tertentu. Dengan penerapan association rule mining, organisasi dapat memahami perilaku atau pola pembelian pelanggan, memberikan rekomendasi produk yang lebih cerdas, meningkatkan strategi pemasaran, atau mengoptimalkan proses bisnis berdasarkan hubungan yang teridentifikasi dalam data[22][24][25].

2.4 Apriori

Dalam dunia data mining, apriori merupakan salah satu algoritma yang populer digunakan untuk melakukan Association Rule Mining, yaitu penambangan aturan asosiasi, dari kumpulan data. Tujuan utama dari algoritma Apriori adalah untuk menemukan aturan asosiasi yang berarti di antara item-item yang ada dalam transaksi atau database. Penting untuk mencatat bahwa nama "Apriori" berasal dari konsep utama dalam algoritma ini, yaitu prinsip "apriori property." Prinsip ini menyatakan bahwa jika suatu itemset atau kumpulan item memenuhi suatu aturan, maka subset dari itemset tersebut juga harus memenuhi aturan tersebut. Dengan kata lain, jika suatu itemset jarang ditemukan dalam data, maka subsetnya juga kemungkinan akan jarang ditemukan. Algoritma Apriori bekerja melalui beberapa tahap [26][27]:

1. **Pencarian itemset 1-item:**
Algoritma mengidentifikasi dan menghitung frekuensi kemunculan setiap item tunggal dalam data atau frekuensi kemunculan yang lebih dari nilai minimum yang ditentukan sebelumnya.
2. **Pembentukan kandidat itemset:**
Itemset kandidat yang berisi dua item atau lebih dibuat dengan menggunakan hasil dari tahap sebelumnya (iterasi 1). Jika nilai minimum tidak sesuai, maka proses berhenti.
3. **Perhitungan support:**
Algoritma menghitung support atau frekuensi kemunculan dari setiap kandidat itemset untuk menentukan itemset mana yang memenuhi batas support minimum yang telah ditentukan sebelumnya.

Satu Item :

$$\text{Support} = \frac{\text{Jumlah transaksi A}}{\text{Total transaksi}} * 100\%$$

Dua Item

$$\text{Support} = \frac{\text{Jumlah transaksi A dan B}}{\text{Total transaksi}} * 100\%$$

4. Pembentukan aturan asosiasi:

Aturan asosiasi yang memenuhi batas confidence minimum juga diidentifikasi berdasarkan hasil support dari itemset dalam tahap sebelumnya.

$$\text{Confidence} = \frac{\sum \text{Transaksi A dan B}}{\sum \text{Transaksi A}} * 100\%$$

Untuk mengetahuinya aturan asosiasi tersebut kuat ataupun tidak maka dihitung kembali dengan nilai lift. Untuk menghitung nilai lift menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Lift} = \frac{\text{Support (A+B)}}{\text{Support A * Support B}}$$

Algoritma Apriori telah menjadi landasan bagi banyak penelitian dalam bidang data mining dan telah berhasil diterapkan dalam berbagai sektor seperti retail, analisis pembelian online, dan bidang lainnya yang memerlukan identifikasi pola asosiasi dalam data[28][29][30].

2.5 Pola Penjualan

Penjualan merupakan suatu proses atau kegiatan yang melibatkan tawar-menawar, promosi, dan pengiriman produk atau layanan kepada konsumen atau pelanggan dengan tujuan untuk memperoleh pendapatan atau keuntungan. Kegiatan penjualan mencakup berbagai tahap, dimulai dari mengidentifikasi calon pembeli, melakukan strategi pemasaran, bernegosiasi, hingga akhirnya menyelesaikan transaksi dan memberikan pelayanan purna jual. Pola penjualan menggambarkan kecenderungan atau tren dalam aktivitas penjualan suatu produk atau layanan dalam periode waktu tertentu. Hal ini mencakup fluktuasi dan perubahan dalam tingkat penjualan dari waktu ke waktu, yang bisa diukur dalam satuan periode seperti harian, mingguan, bulanan, atau tahunan. Pola penjualan memiliki peran krusial dalam perencanaan bisnis dan strategi pemasaran. Dengan memahami pola penjualan, perusahaan dapat mengoptimalkan persediaan, merencanakan kampanye promosi dengan tepat waktu, dan mengatur sumber daya secara lebih efisien. Analisis pola penjualan juga membantu mengidentifikasi peluang dan tantangan yang mungkin dihadapi oleh bisnis dalam menghadapi fluktuasi pasar dan kebutuhan pelanggan[31][32][33][34].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pola penjualan yang akan ditentukan berdasarkan dari beberapa transaksi yang terjadi di suatu coffee shop yang menjual berbagai jenis kopi dan juga cemilan. Dalam penentuan pola tersebut diharapkan dapat membantu dalam memprediksi menu yang akan dibeli setelah menu sebelumnya (yang disandingkan). Penentuan pola tersebut tentunya memerlukan sebuah metode dalam data mining agar dapat mengolah data yang jumlahnya banyak, metode tersebut adalah apriori yang akan membentuk rule baru. Beberapa informasi produk penjualan yang berasal dari data transaksi selama satu minggu di sebuah coffee shop akan diolah. Data berikut merupakan sampel dari 40 transaksi yang akan digunakan untuk pengujian.

Tabel 1. Data Transaksi

No Transaksi	Transaksi
Transaksi 1:	Kopi Hitam, Cappuccino, Donat
Transaksi 2:	Latte, Teh, Muffin
Transaksi 3:	Espresso, Mocha, Minuman Buah
Transaksi 4:	Kopi Hitam, Cappuccino, Donat, Teh
Transaksi 5:	Cappuccino, Muffin, Brownies
Transaksi 6:	Espresso, Teh, Minuman Buah
Transaksi 7:	Cappuccino, Donat, Minuman Buah
Transaksi 8:	Kopi Hitam, Cappuccino, Muffin, Donat
Transaksi 9:	Latte, Minuman Buah
Transaksi 10:	Espresso, Cappuccino, Teh
Transaksi 11:	Kopi Hitam, Cappuccino, Donat, Muffin, Minuman Buah
Transaksi 12:	Cappuccino, Minuman Buah, Brownies
Transaksi 13:	Espresso, Teh, Minuman Buah, Muffin
Transaksi 14:	Kopi Hitam, Cappuccino, Donat, Minuman Buah

No Transaksi	Transaksi
Transaksi 15:	Cappuccino, Muffin, Teh, Brownies
Transaksi 16:	Espresso, Mocha, Minuman Buah
Transaksi 17:	Cappuccino, Donat, Minuman Buah
Transaksi 18:	Kopi Hitam, Cappuccino, Muffin, Donat
Transaksi 19:	Latte, Minuman Buah, Brownies
Transaksi 20:	Espresso, Cappuccino, Teh, Muffin
Transaksi 21:	Cappuccino, Donat, Teh
Transaksi 22:	Kopi Hitam, Cappuccino, Minuman Buah, Muffin, Donat
Transaksi 23:	Latte, Minuman Buah, Brownies, Donat
Transaksi 24:	Cappuccino, Muffin, Teh, Brownies, Minuman Buah
Transaksi 25:	Espresso, Mocha, Minuman Buah
Transaksi 26:	Cappuccino, Minuman Buah, Donat
Transaksi 27:	Kopi Hitam, Cappuccino, Muffin, Donat
Transaksi 28:	Latte, Minuman Buah, Brownies
Transaksi 29:	Espresso, Cappuccino, Teh, Muffin, Minuman Buah
Transaksi 30:	Cappuccino, Donat, Teh

Berdasarkan tabel 1, untuk menentukan frekuensi tiap item dari data transaksi tersebut, langkah pertama adalah menghitung berapa kali setiap item muncul dalam semua transaksi. Hasil perhitungannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2. Data Transaksi

Item	Jumlah Frekuensi
Kopi Hitam	8
Cappuccino	20
Donat	14
Teh	11
Muffin	12
Espresso	8
Minuman Buah	18
Latte	5
Mocha	3
Brownies	7

Berdasarkan tabel 2, ada 10 item menu yang dijual pada sebuah coffee shop dan memperoleh 98 jumlah terjual keseluruhan selama satu minggu. Dari data tersebut, maka berikut penerapan asosiasi apriori dengan ketentuan nilai support dan confidence dengan ketentuan minimum support sebesar 0,3 dan minimum confidence sebesar 0,6.

1. Menghitung support per 1 itemset

$$\text{Support} = \frac{\text{Jumlah transaksi } A}{\text{Total transaksi}} * 100\%$$

$$\text{Support (Kopi Hitam)} = \frac{8}{30} * 100\% = 0,27$$

$$\text{Support (Cappuccino)} = \frac{20}{30} * 100\% = 0,67$$

$$\text{Support (Donat)} = \frac{14}{30} * 100\% = 0,47$$

$$\text{Support (Teh)} = \frac{11}{30} * 100\% = 0,37$$

$$\text{Support (Muffin)} = \frac{12}{30} * 100\% = 0,40$$

$$\text{Support (Espresso)} = \frac{8}{30} * 100\% = 0,27$$

$$\text{Support (Minuman Buah)} = \frac{18}{30} * 100\% = 0,60$$

$$\text{Support (Latte)} = \frac{5}{30} * 100\% = 0,17$$

$$\text{Support (Mocha)} = \frac{3}{30} * 100\% = 0,10$$

$$\text{Support (Brownies)} = \frac{7}{30} * 100\% = 0,23$$

Berdasarkan perhitungan pencarian support itemset setiap item yang terjual di coffee shop, berikut tabel besar support yang diperoleh.

Tabel 3. Support 1 itemset

Item	Jumlah Frekuensi	Support
Kopi Hitam	8	0,27
Cappuccino	20	0,67
Donat	14	0,47
Teh	11	0,37
Muffin	12	0,40
Espresso	8	0,27
Minuman Buah	18	0,60
Latte	5	0,17
Mocha	3	0,10
Brownies	7	0,23

Tahap berikutnya yaitu pemilihan kandidat itemset yang tidak mencapai batas minimal yang ditetapkan, yakni 0,3. Setiap kandidat itemset 1 yang memenuhi persyaratan dukungan minimal akan dinyatakan sebagai large itemset (L1) yang kemudian ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 4. Large Itemset (1 Itemset)

Item	Jumlah Frekuensi	Support
Cappuccino	20	0,67
Donat	13	0,47
Teh	11	0,37
Muffin	12	0,40
Minuman Buah	16	0,60

Tabel 4 large itemset yang telah diperoleh dari itemset yang memenuhi nilai minimum support, maka langkah selanjutnya menghitung jumlah (frekuensi) kemunculan terhadap 2 itemset dari item yang memenuhi nilai minimum support sebelumnya (1 itemset). Tabel frekuensi data transaksi 2 itemset dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Data Transaksi 2 Itemset

Item	Jumlah Frekuensi
Cappuccino, Donat	13
Cappuccino, Teh	8
Cappuccino, Muffin	10
Cappuccino, Minuman Buah	9
Donat, Teh	3
Donat, Muffin	5
Donat, Minuman Buah	7
Teh, Muffin	6
Teh, Minuman Buah	4
Muffin, Minuman Buah	5

Setelah berhasil mendapatkan large itemset serta telah ditentukan frekuensi kemunculan pada tabel 5, langkah berikutnya adalah melakukan iterasi kedua dengan menghitung kombinasi 2 item untuk menghasilkan kandidat itemset 2. Perhitungan support untuk setiap itemset dilakukan dengan menggunakan persamaan yang sama seperti yang digunakan dalam mencari itemset 1 sebelumnya. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan perhitungan itemset 2:

2. Menghitung support per 2 itemset

$$\text{Support} = \frac{\text{Jumlah transaksi } A,B}{\text{Total transaksi}} * 100\%$$

$$\text{Support}(\text{Cappuccino, Donat}) = \frac{13}{30} * 100\% = 0,43$$

$$\text{Support}(\text{Cappuccino, Teh}) = \frac{8}{30} * 100\% = 0,27$$

$$\text{Support}(\text{Cappuccino, Muffin}) = \frac{10}{30} * 100\% = 0,33$$

$$\text{Support}(\text{Cappuccino, Minuman Buah}) = \frac{9}{30} * 100\% = 0,30$$

$$\text{Support}(\text{Donat, Teh}) = \frac{3}{30} * 100\% = 0,10$$

Lakukan pencarian nilai support 2 itemset terhadap Donat, Muffin hingga Muffin, Minuman Buah sesuai dengan tabel 5. Setelah dilakukan pencarian nilai support 2 itemset, maka berikut hasil nilai support 2 itemset yang diperoleh.

Tabel 6. Support 2 itemset

Item	Jumlah Frekuensi	Support
Cappuccino, Donat	13	0,43
Cappuccino, Teh	8	0,27
Cappuccino, Muffin	10	0,33
Cappuccino, Minuman Buah	9	0,30
Donat, Teh	3	0,10
Donat, Muffin	5	0,17
Donat, Minuman Buah	7	0,23
Teh, Muffin	6	0,20
Teh, Minuman Buah	4	0,13
Muffin, Minuman Buah	5	0,17

Tahap berikutnya yaitu pemilihan kandidat itemset yang tidak mencapai batas minimal yang ditetapkan, yakni 0,3. Setiap kandidat 2 itemset yang memenuhi persyaratan dukungan minimal akan dinyatakan sebagai large itemset kedua (L2) yang kemudian ditampilkan dalam tabel berikut.

Tabel 7. Large Itemset (2 Itemset)

Item	Jumlah Frekuensi	Support
Cappuccino, Donat	13	0,43
Cappuccino, Muffin	10	0,33
Cappuccino, Minuman Buah	9	0,30

Tabel 7 large itemset (L2) yang telah diperoleh dari itemset yang memenuhi nilai minimum support, maka langkah selanjutnya menghitung jumlah (frekuensi) kemunculan terhadap 3 itemset dari item yang memenuhi nilai minimum support sebelumnya (2 itemset). Tabel frekuensi data transaksi 3 itemset setelah disesuaikan frekuensi kemunculannya dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 8. Data Transaksi 3 Itemset

Item	Jumlah Frekuensi
Cappuccino, Donat, Muffin	5
Cappuccino, Donat, Minuman Buah	6
Cappuccino, Muffin, Minuman Buah	4

Setelah berhasil mendapatkan large itemset serta telah ditentukan frekuensi kemunculan pada tabel 8, langkah berikutnya adalah melakukan iterasi kedua dengan menghitung kombinasi 3 item untuk menghasilkan kandidat itemset 3. Perhitungan support untuk setiap itemset dilakukan dengan menggunakan persamaan yang sama seperti yang digunakan dalam mencari itemset 1 dan 2 sebelumnya. Berikut ini adalah langkah-langkah dalam melakukan perhitungan itemset 3:

3. Menghitung support per 3 itemset

$$\text{Support} = \frac{\text{Jumlah transaksi } A,B,C}{\text{Total transaksi}} * 100\%$$

$$\text{Support}(\text{Cappuccino, Donat, Muffin}) = \frac{5}{30} * 100\% = 0,17$$

$$\text{Support}(\text{Cappuccino, Donat, Minuman Buah}) = \frac{6}{30} * 100\% = 0,20$$

$$\text{Support}(\text{Cappuccino, Muffin, Minuman Buah}) = \frac{4}{30} * 100\% = 0,13$$

Setelah dilakukan pencarian nilai support 3 itemset, maka berikut hasil nilai support 3 itemset yang diperoleh dari telah dilakukannya pencarian nilai support 3 itemset yang sesuai dengan rumus pencarian 1 itemset dan 2 itemset pada tabel 9.

Tabel 9. Support 3 itemset

Item	Jumlah Frekuensi	Support
Cappuccino, Donat, Muffin	5	0,17
Cappuccino, Donat, Minuman Buah	6	0,20

Item	Jumlah Frekuensi	Support
Cappuccino, Muffin, Minuman Buah	4	0,13

Berdasarkan tabel 9 terlihat bahwa dari gabungan 3 set item, tidak ada kombinasi yang memenuhi batas minimum dukungan 0,3, dan karena itu, proses dihentikan. Oleh karena itu, untuk melanjutkan pencarian nilai confidence maka digunakan gabungan 2 set item (L2) yang memenuhi syarat untuk membentuk asosiasi.

4. Pembentukan aturan asosiasi

$$\text{Confidence} = \frac{\sum \text{Transaksi A dan B}}{\sum \text{Transaksi A}} * 100\%$$

Jika membeli cappuccino maka akan membeli donat

$$\text{Confidence} = \frac{13}{20} * 100\% = 0,65$$

Jika membeli donat, maka akan membeli cappuccino

$$\text{Confidence} = \frac{13}{14} * 100\% = 0,93$$

Jika membeli cappuccino maka akan membeli muffin

$$\text{Confidence} = \frac{10}{20} * 100\% = 0,50$$

Jika membeli muffin maka akan membeli cappuccino

$$\text{Confidence} = \frac{10}{12} * 100\% = 0,83$$

Jika membeli cappuccino maka akan membeli minuman buah

$$\text{Confidence} = \frac{9}{20} * 100\% = 0,45$$

Jika membeli minuman buah maka akan membeli cappuccino

$$\text{Confidence} = \frac{9}{18} * 100\% = 0,50$$

Tabel 10. Aturan Asosiasi

Aturan	Confidence
Jika membeli cappuccino maka akan membeli donat	0,65
Jika membeli donat, maka akan membeli cappuccino	0,93
Jika membeli cappuccino maka akan membeli muffin	0,50
Jika membeli muffin maka akan membeli cappuccino	0,83
Jika membeli cappuccino maka akan membeli minuman buah	0,45
Jika membeli minuman buah maka akan membeli cappuccino	0,50

Berdasarkan tabel 10, hasil yang diperoleh setelah dihitung besaran confidence dari 2 itemset dengan nilai confidence memenuhi minimum confidence tersebut 3 aturan yaitu aturan pertama “Jika membeli cappuccino maka akan membeli donat” dengan besar confidence 0,65, aturan kedua “Jika membeli donat, maka akan membeli cappuccino” dengan besar confidence sebesar 0,93 dan aturan ketiga “Jika membeli muffin maka akan membeli cappuccino” dengan confidence sebesar 0,83.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh setelah diterapkan metode Asosiasi apriori terhadap permasalahan dari sebuah coffee shop yang perlu mengembangkan strategi untuk meningkatkan penjualan dengan laba yang tinggi. Data transaksi penjualan yang terus meningkat seiring waktu memiliki potensi untuk dimanfaatkan dan diolah menjadi informasi berharga guna meningkatkan penjualan. Kurangnya perhatian dalam mengelola stok dapat menyebabkan ketidaktersediaan atau kehabisan stok item yang diinginkan oleh konsumen, yang berdampak negatif pada coffee shop tersebut. Solusi untuk permasalahan di atas adalah dengan memanfaatkan data transaksi penjualan yang telah terkumpul untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dan memperoleh pengetahuan baru tentang pola penjualan coffee shop. Metode Data Mining digunakan untuk menganalisis data penjualan,

khususnya metode Asosiasi dengan menggunakan Apriori. Hasil analisis menggunakan metode Apriori menghasilkan tiga aturan asosiasi yang berharga untuk meningkatkan penjualan, yaitu "Jika membeli cappuccino maka akan membeli donat" dengan confidence 0,65, "Jika membeli donat maka akan membeli cappuccino" dengan confidence 0,93, dan "Jika membeli muffin maka akan membeli cappuccino" dengan confidence 0,83. Dengan menerapkan hasil analisis tersebut, coffee shop dapat lebih terstruktur dalam pengelolaan stok dan dapat meningkatkan penjualan dengan lebih efektif berdasarkan pola penjualan yang telah di temukan.

REFERENCES

- [1] A. J. P. Sibarani, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Pola Penjualan Obat," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 2, pp. 262–276, 2020, doi: 10.35957/jatisi.v7i2.195.
- [2] M. A. Sundari, R. Pane, and R. Rohani, "Data Mining Clustering Korban Kejahatan Pelecehan Seksual dengan Kekerasan Berdasarkan Provinsi Menggunakan Metode AHC," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 364–375, 2023.
- [3] K. Kraugusteeliana, S. Muis, F. Nugroho, A. Karim, and Y. Siagian, "Data Mining Klasifikasi Breast Cancer Menerapkan Algoritma Gradient Boosted Trees," *J. MEDIA Inform. BUDIDARMA*, vol. 7, no. 2, pp. 881–890, 2023.
- [4] L. Karlitasari, I. W. Sriyasa, I. Wahyudi, and H. B. Santosi, "Prediksi Morfologi Jamur Menggunakan Algoritma C5. 0," *J. Teknoinfo*, vol. 17, no. 1, pp. 271–278, 2023.
- [5] S. Saefudin and S. DN, "Penerapan Data Mining Dengan Metode Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Ikan," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.30656/jsii.v6i2.1587.
- [6] M. Syahril, K. Erwanyah, and M. Yetri, "Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Peralatan Sekolah Pada Brand Wigglo Dengan Menggunakan Algoritma Apriori," *J-SISKO TECH (Jurnal Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD)*, vol. 3, no. 1, p. 118, 2020, doi: 10.53513/jsk.v3i1.202.
- [7] Y. Andini, J. T. Hardinata, and Y. P. Purba, "Penerapan Data Mining pada Tata Letak Buku Di Perpustakaan Sintong Bingei Pematangsiantar dengan Metode Apriori," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 1, pp. 13–18, 2022.
- [8] A. N. Rahmi and Y. A. Mikola, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Pada Customer (Studi Kasus : Toko Bakoel Sembako)," *Inf. Syst. J.*, vol. 4, no. 1, pp. 14–19, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.amikom.ac.id/index.php/infos/article/view/561>
- [9] W. Sahara, S. D. Saragih, and A. P. Windarto, "Teknik Asosiasi Datamining Dalam Menentukan Pola Penjualan dengan Metode Apriori," *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 2, no. 12, pp. 684–689, 2022, doi: 10.47065/tin.v2i12.1577.
- [10] S. Syahrani, "Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Sepatu Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *Bina Insa. Ict J.*, vol. 9, no. 1, p. 43, 2022, doi: 10.51211/biict.v9i1.1758.
- [11] S. Styawati, A. Nurkholis, and K. N. Anjumi, "Analisis Pola Transaksi Pelanggan Menggunakan Algoritme Apriori," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komput. dan Inform.)*, vol. 5, no. 2, pp. 619–626, 2021.
- [12] S. Nurajizah, "Analisa Transaksi Penjualan Obat menggunakan Algoritma Apriori," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 35, 2019, doi: 10.35314/isi.v4i1.938.
- [13] A. S. L. T. T. H. Hafizah, "Data Mining Estimasi Biaya Produksi Ikan Kembang Rebus Dengan Regresi Linier Berganda," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, no. Vol 1, No 6 (2022): EDISI NOVEMBER 2022, pp. 888–897, 2022, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsi/article/view/5732/1938>
- [14] Y. L. Nainel, E. Buulolo, and I. Lubis, "Penerapan Data Mining Untuk Estimasi Penjualan Obat Berdasarkan Pengaruh Brand Image Dengan Algoritma Expectation Maximization (Studi Kasus: PT. Pyridam Farma Tbk)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 7, no. 2, p. 214, 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i2.2097.
- [15] M. Azhari, Z. Situmorang, and R. Rosnelly, "Perbandingan Akurasi, Recall, dan Presisi Klasifikasi pada Algoritma C4.5, Random Forest, SVM dan Naive Bayes," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 2, p. 640, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2937.
- [16] S. Widaningsih, "Perbandingan Metode Data Mining Untuk Prediksi Nilai Dan Waktu Kelulusan Mahasiswa Prodi Teknik Informatika Dengan Algoritma C4,5, Naive Bayes, Knn Dan Svm," *J. Tekno Insentif*, vol. 13, no. 1, pp. 16–25, 2019, doi: 10.36787/jti.v13i1.78.
- [17] H. Maulidiya and A. Jananto, "Asosiasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori dan FP-Growth sebagai Dasar Pertimbangan Penentuan Paket Sembako," *Proceeding SENDIU 2020*, vol. 6, pp. 36–42, 2020.
- [18] B. B. Asosiasi, "Prediksi Persediaan Bahan Baku untuk Produksi Percetakan Menggunakan Metode Asosiasi," *Paradigma*, vol. 23, no. 1, 2021.
- [19] L. Setiyani, M. Wahidin, D. Awaludin, and S. Purwani, "Analisis Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Data Mining Naive Bayes: Systematic Review," *Fakt. Exacta*, vol. 13, no. 1, pp. 35–43, 2020.

- [20] Z. Munawar, Y. Herdiana, and N. I. Putri, "Sistem Rekomendasi Hibrid Menggunakan Algoritma Apriori Mining Asosiasi," *TEMATIK*, vol. 8, no. 1, pp. 84–95, 2021.
- [21] I. M. D. P. Asana, I. G. I. Sudipa, A. A. T. W. Mayun, N. P. S. Meinarni, and D. V. Waas, "Aplikasi Data Mining Asosiasi Barang Menggunakan Algoritma Apriori-TID," *INFORMAL Informatics J.*, vol. 7, no. 1, pp. 38–45, 2022.
- [22] H. Maulidiya and A. Jananto, "Asosiasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dan Fpgrowth Sebagai Dasar Pertimbangan Penentuan Paket Sembako," 2020.
- [23] N. Barkah, E. Sutinah, and N. Agustina, "Metode Asosiasi Data Mining Untuk Analisa Persediaan Fiber Optik Menggunakan Algoritma Apriori," *J. Kaji. Ilm.*, vol. 20, no. 3, 2020.
- [24] A. R. Wibowo and A. Jananto, "Implementasi Data Mining Metode Asosiasi Algoritma FP-Growth Pada Perusahaan Ritel," *Inspir. J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 10, no. 2, pp. 200–212, 2020.
- [25] K. Erwansyah, B. Andika, and R. Gunawan, "Implementasi Data Mining Menggunakan Asosiasi Dengan Algoritma Apriori Untuk Mendapatkan Pola Rekomendasi Belanja Produk Pada Toko Avis Mobile," *J. Teknol. Sist. Inf. dan Sist. Komput. TGD*, vol. 4, no. 1, pp. 148–161, 2021.
- [26] R. Takdirillah, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Terhadap Data Transaksi Sebagai Pendukung Informasi Strategi Penjualan," *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 37–46, 2020, doi: 10.29408/edumatic.v4i1.2081.
- [27] Z. Abidin, A. K. Amartya, and A. Nurdin, "PENERAPAN ALGORITMA APRIORI PADA PENJUALAN SUKU CADANG KENDARAAN RODA DUA (Studi Kasus: Toko Prima Motor Sidomulyo)," *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 2, p. 225, 2022, doi: 10.33365/jti.v16i2.1459.
- [28] I. Musdalifah and A. Jananto, "Analisis Perbandingan Algoritma Apriori Dan FP-Growth Dalam Pembentukan Pola Asosiasi Keranjang Belanja Pelanggan," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 18, no. 2, pp. 175–184, 2022.
- [29] A. Novianti and E. Elisa, "Penentuan Aturan Asosiasi Pola Pembelian Pada Minimarket Dengan Algoritma Apriori," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 2, no. 1, pp. 64–70, 2020.
- [30] P. H. Simbolon, "Implementasi Data Mining Pada Sistem Persediaan Barang Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Srikandi Cash Credit Elektronik dan Furniture)," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 6, no. 4, pp. 401–406, 2019.
- [31] S. Aulia, "Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja)," *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2020.
- [32] I. Djamaludin and A. Nursikuwagus, "Analisis pola pembelian konsumen pada transaksi penjualan menggunakan algoritma apriori," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, pp. 671–678, 2017.
- [33] F. Handayanna and E. Irfiani, "Analisa Pola Penjualan Makanan Dengan Penerapan Algoritma Apriori," *Techno. Com*, vol. 20, no. 4, pp. 478–488, 2021.
- [34] A. Ishaq, L. A. Utami, and S. Mariana, "Analisa Pola Penjualan Obat Menggunakan Algoritma Apriori Pada Apotek Zam-Zam Bogor," *Syntax J. Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 13–23, 2019.