

Sales Analysis Using Apriori Algorithm in Data Mining Application on Food and Beverage (F&B) Transactions

Sonia Marselina^{1*}, Jajam Haerul Jaman^{2*}, Dwi Ely Kurniawan^{3**}

* Teknik Informatika, Universitas Singaperbangsa Karawang

** Jurusan Teknik Informatika, Politeknik Negeri Batam

1910631170047@student.unsika.ac.id¹, jajam.haeruljaman@staff.unsika.ac.id², dwalikh@polibatam.ac.id³

Article Info

Article history:

Received 2023-01-01

Revised 2023-01-18

Accepted 2023-11-24

Keyword:

Apriori,

Association rules,

Data Mining,

F&B Transaction.

ABSTRACT

The current business landscape has compelled many companies to compete in boosting their company's revenue, particularly in the F&B sector. Existing sales transaction data has not been fully maximized in determining the business strategy of companies. Therefore, the implementation of data mining is necessary to analyze and explore available data to discover new information that is more beneficial for the company. In this study, we analyze sales transaction data using the a priori algorithm method because this algorithm efficiently handles the data mining process on a large scale with a substantial amount of data. The results of this study indicate that the formed association rules can determine patterns of product purchases that are frequently bought together. The established association rules successfully combine sales transaction data into two-item combinations, namely green tea latte and french fries, with a support value of 16% and a confidence level of 83%. These rules can be used as a reference in determining the company's business strategy.



This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan bisnis sekarang ini semakin meningkat dan banyak perusahaan bersaing untuk meningkatkan omset perusahaan. Persaingan ini disebabkan karena banyaknya perusahaan yang bergerak di bidang yang sama, seperti halnya yang terjadi pada perusahaan yang bergerak dibidang bisnis food and beverage (F&B). Setiap pengembang bisnis tentunya dituntut untuk menemukan strategi jitu dalam meningkatkan penjualan sehingga bisa membuat bisnis tersebut maju dan berkembang. Salah satu cara mengatasinya adalah dengan tetap tersedianya stok bahan baku ataupun stok produk secara kontinu. Dengan memahami keinginan, kebutuhan dan permintaan customer, maka akan membantu memberikan masukan penting bagi perusahaan untuk merancang strategi pemasaran agar dapat mengetahui rekomendasi pengadaan produk [1].

Shans Juice merupakan salah satu usaha yang bergerak dalam bidang F&B dan memiliki peminat yang cukup banyak selama 2 tahun terakhir ini. Secara bersamaan dengan tujuan peningkatan kepuasan bagi customer, Shans Juice seringkali mengalami kendala yang berkaitan dengan ketersediaan stok

produk yang tidak sesuai dengan permintaan customer. Salah satu contohnya ialah ketika customer ingin membeli jus mangga dan chicken popcorn namun stok produk yang tersedia adalah jus mangga dan chicken skin, sehingga seringkali menghambat proses transaksi yang dilakukan. Data transaksi penjualan pun hanya digunakan sebagai laporan untuk mengevaluasi pendapatan harian, namun belum dimanfaatkan untuk mengetahui informasi tentang kategori makanan dan minuman yang sering dibeli secara bersamaan oleh customer.

Seiring dengan perkembangan bisnis, perkembangan informasi saat ini pun sudah melahirkan banyak jenis transaksi dalam dunia perdagangan dengan tujuan memajukan usaha bisnis [2], contohnya ialah perkembangan teknologi internet yang menghasilkan sebuah sistem yaitu big data sebagai data warehouse yang menampung berbagai informasi [3]. Pertumbuhan data yang sangat besar dari suatu institusi atau perusahaan menjadi tantangan tersendiri untuk diolah dengan sebaik mungkin sehingga mampu memberikan manfaat yang lebih besar dan juga membantu untuk menentukan strategi bisnis yang lebih baik. Salah satu cara untuk mengolah sekumpulan data yang berukuran besar dapat

dilakukan dengan menggunakan pendekatan teknik data mining. Data mining diterapkan di berbagai bidang, antara lain pada pengelolaan bisnis, pengendalian produksi, analisis pasar dan lain sebagainya. Hasil dari aktivitas tersebut menghasilkan sebuah pola dan hubungan yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan penjualan, atau mengelola sumber daya menjadi lebih baik [4].

Data mining merupakan penambangan atau penemuan informasi baru dengan mencari pola atau aturan tertentu dari sejumlah data yang sangat besar [5]. Dalam proses data mining terdapat beberapa algoritma atau metode salah satunya yaitu algoritma Apriori yang termasuk dalam aturan asosiasi dalam data mining. Algoritma apriori digunakan untuk menyatakan hubungan antara beberapa atribut dan juga dikenal sebagai salah satu teknik data mining yang menjadi dasar dari banyak teknik lainnya [6]. Algoritma apriori juga cepat dalam pemrosesan data mining pada data yang berjumlah banyak [7]. Konsep algoritma apriori ialah menemukan semua aturan dari asosiasi yang memenuhi syarat minimum untuk nilai kepastian dan nilai penunjang yang melalui sebuah proses [8].

Penerapan metode association rule dengan menggunakan algoritma apriori telah banyak dilakukan, misalnya pada penelitian [9] dapat membantu pihak manajemen untuk menganalisis proses penjualan dan pola keterhubungan antar spare part dan dapat diketahui produk yang paling banyak dibeli oleh konsumen sehingga mempermudah dalam membuat laporan penjualan. Selain itu berguna untuk membuat pengajuan re-stock persediaan spare part sehingga kebutuhan terhadap spare part dapat selalu tersedia. Penelitian lain yang dilakukan oleh [10] dapat membantu meningkatkan omset perusahaan, karena dengan mengetahui pola pembelian barang konsumen yang paling sering dibeli dan jarang dibeli oleh konsumen. Menurut penelitian [11], algoritma apriori menemukan suatu strategi yang dapat meningkatkan penjualan obat dengan memaksimalkan pelayanan kepada konsumen. Sedangkan pada penelitian [12] berhasil menganalisa data transaksi peminjaman buku untuk mengetahui buku-buku yang sering dipinjam secara bersamaan menggunakan algoritma Apriori yang menghasilkan kombinasi item terbesar yaitu kategori buku agama dan ilmu sosial dengan nilai support 11,71% dan confidence 41,43%. Selain itu, kategori buku teknologi dan ilmu sosial sering dipinjam secara bersamaan dengan nilai support 13,8% dan confidence 40,75%.

Berdasarkan penelitian-penelitian yang telah dilakukan, pada penelitian ini akan melakukan analisis terhadap data transaksi penjualan di Caffe Shans Juice dengan mengimplementasikan metode association rule pada data mining menggunakan algoritma apriori sebagai perhitungan nilai support dan confident dari suatu hubungan item. Hasil dari nilai support dan confident akan menghasilkan kombinasi pola makanan dan minuman yang kemudian digunakan untuk proses pengambilan keputusan oleh pemilik Shans Juice untuk meningkatkan strategi pemasaran.

II. METODE PENELITIAN

Data mining merupakan sebuah analisa dari observasi data dalam jumlah besar untuk menemukan hubungan yang tidak diketahui sebelumnya dan menemukan metode baru untuk meringkas data agar mudah dipahami serta berguna untuk pemilik data [15]. Prosedur penerapan data mining dengan algoritma apriori terhadap data transaksi penjualan di Cafe Shans Juice ini terdiri dari beberapa tahapan diantaranya sebagai berikut.

1. *Data cleaning*, untuk membuang noise dan data yang tidak konsisten.
2. *Data integration*, berasal dari beragam sumber data digabungkan.
3. *Data selection*, merupakan data yang relevan untuk dianalisa di retriive dari database.
4. *Data transformation*, proses dimana data diubah atau dikonsolidasi ke dalam bentuk yang sesuai untuk pertambangan misalnya dengan melakukan ringkasan atau operasi agregasi.
5. *Proses mining*, merupakan sebuah proses esensi dimana metode cerdas diterapkan untuk mengekstraksi pola-pola data.
6. *Pattern evaluation*, untuk mengidentifikasi pola yang benar menarik merepresentasikan dasar pengetahuan pada beberapa ukuran menarik.
7. *Knowledge presentation*, merupakan teknik representasi visualisasi dan pengetahuan digunakan untuk memperlihatkan pengetahuan yang telah ditambang kepada pengguna.

A. Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, data diperoleh dari survei dan observasi lapangan. Data yang digunakan adalah 40 data terakhir dari transaksi penjualan di Café Shans Juice. Sekumpulan data yang didapatkan akan diolah untuk mendapatkan suatu model aturan dengan menggunakan Algoritma Apriori. Data yang digunakan diubah ke format spreadsheet, kemudian untuk menguji analisa suatu data yang telah selesai menggunakan pemrograman python dengan bantuan Google Colab. Bentuk data transaksi penjualan yang didapat seperti terlihat pada tabel 1.

TABEL 1.
DATA TRANSAKSI PENJUALAN

ID	Tanggal	Produk	Metode
1	25/12/2022	Es teh manis, basreng	cash
2	25/12/2022	Mango thai, onion ring	cash
3	25/12/2022	Straberry latte, green tea latte, baklor	ovo
4	25/12/2022	Avo Thai, Chicken Popcorn, Kentang goreng, Roti bakar keju	cash
...
38	27/12/2022	Choco milk, Red Ranger	cash
39	27/12/2022	Milo Susu, Es teh manis	Shopee pay
40	27/12/2022	Oreo Bar, Tahu Cabai Garam	cash

B. Association Rules Mining

Association rule mining merupakan salah satu teknik utama dari data mining yang menemukan asosiasi, korelasi, pola frekuensi di antara set item dalam basis data transaksi dan repositori informasi [16]. Sedangkan menurut [17], association rule merupakan salah satu bentuk pola pada data mining yang digunakan untuk menemukan hubungan atau sebab akibat. Penting tidaknya suatu asosiasi dapat diketahui dengan dua tolak ukur, yaitu : *support* dan *confidence*. *Support* (nilai penunjang) adalah persentasi kombinasi item tersebut dalam database, sedangkan *confidence* (nilai kepastian) adalah kuatnya hubungan antar item dalam aturan asosiasi [17].

Penggunaan association rule mining bertujuan untuk mencari pola yang sering muncul diantara banyak transaksi, dimana setiap transaksi terdiri dari beberapa item. Association rule mempunyai bentuk LHS (Left Hand Shake) → RHS (Right Hand Shake) dengan interpretasi jika setiap item dalam LHS dibeli maka sepertinya item dalam RHS juga dibeli [15].

Aturan asosiasi menemukan asosiasi yang menarik jika memenuhi nilai minimal dari dua parameter yaitu support dan confidence. Support(A) adalah berapa kali item x muncul dalam basis data transaksi. Confidence(A->B) adalah istilah yang terkait dengan aturan asosiasi dan didefinisikan secara matematis sebagai: Confidence(A->B) = support(A∩B) / support (A) (Kaur dan Kangs, 2016).

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap [18][19].

1) Analisa Pola Frekuensi Tinggi

Tahap ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari support dalam database. Nilai support sebuah item diperoleh dengan memakai rumus berikut :

$$Support (A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ yang\ mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \times 100 \dots(1)$$

Sedangkan nilai dari support dua item diperoleh dari rumus berikut :

$$Support (A, B) = \frac{Jumlah\ transaksi\ yang\ mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ Transaksi} \times 100 \dots (2)$$

2) Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah semua pola frekuensi tinggi ditemukan, barulah dicari aturan assosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk confidence dengan menghitung confidence aturan asosiasi “ jika A maka B “. Nilai confidence dari aturan asosiasi diperoleh dari rumus berikut :

$$ConfidenceP(B|A) = \frac{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A\ dan\ B}{Jumlah\ transaksi\ mengandung\ A} \times 100 \dots (3)$$

C. Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah suatu algoritma dasar pada teknik asosiasi data mining yang diusulkan oleh Agrawal & Srikant pada tahun 1994 untuk penentuan *frequent itemset* pada aturan asosiasi boolean. Aturan yang menyatakan asosiasi antara beberapa atribut sering disebut *Affinity Analysis* atau *Market Basket Analysis* [13]. Untuk penerapan algoritma apriori, secara umum dibutuhkan struktur data untuk menyimpan *candidate frequent itemset* untuk suatu iterasi ke-k dan untuk menyimpan *frequent itemset* yang dihasilkan. Ketika membaca tiap item dari seluruh transaksi, selain mendapatkan item-item baru juga dilakukan perhitungan nilai support item-item yang sudah ditemukan, sehingga untuk mendapatkan candidate 1-itemset beserta nilai support-nya cukup membutuhkan satu kali pembacaan data [12]. Algoritma apriori menggunakan pengetahuan frekuensi atribut yang telah diketahui sebelumnya agar dapat memproses informasi selanjutnya dan mengidentifikasi kandidat yang mungkin muncul dengan cara memperhatikan minimum support dan minimum confidence [19].

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil

1. Tahap Preprocessing

Tahapan pre-processing dilakukan dengan menghapus dan menyeleksi atribut pada data transaksi penjualan yang diperoleh dan tidak diperlukan pada saat proses mining. Tahapan preprocessing ini dilakukan pada spreadsheet. Ada tiga atribut yang dihapus yakni, ID, tanggal, dan metode pembayaran. Atribut-atribut tersebut dihapus karena pada pemrosesan data mining association rule hanya diperlukan kolom Produk saja sebagai data yang akan dianalisis. Sehingga dari 40 data transaksi yang dapat diolah hanya 33 data transaksi. Dataset yang didapat akan ditransformasikan ke dalam file terpisah dengan format xlsx sehingga data tersebut layak dan siap digunakan untuk *proses mining*. Dataset yang akan digunakan untuk di analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

TABEL 2.
DATA HASIL PREPROCESSING

Produk
Es teh manis, basreng
Mango thai, onion ring
Strawberry latte, green tea latte, baklor
Avo thai, mango thai
Mango Thai, Avocok, Chicken Popcorn, Paket Snack
Avo Thai, Chicken Popcorn, Kentang goreng, Roti bakar keju
.....
Strawberry Thai , Melon Thai
Choco milk , Red Ranger
Milo Susu, Es teh manis
Oreo Bar, Tahu Cabai Garam

2. Tahapan Data Mining

Dataset yang telah melewati proses pembersihan, seleksi, dan transformasi kemudian memasuki tahap data mining.

Pada tahap ini, data transaksi penjualan akan diaplikasikan menggunakan bantuan tools Google Colab. Tahapan pertama yang dilakukan dengan algoritma apriori adalah frequent itemset. Sebelum membentuk aturan asosiasi, terlebih dahulu menentukan nilai support untuk setiap item. Tahapan ini mencari kombinasi item yang memenuhi syarat minimum dari nilai support yang telah ditentukan sebelumnya dan nilai minimum support yang ditentukan adalah 0,14. Nilai support sebuah item diperoleh dengan rumus support yang telah diuraikan sebelumnya. Pada tabel 3 terlihat hasil dari perhitungan nilai support pada iterasi pertama dalam frequent itemset.

TABEL 3.
HASIL FREQUENT ITEMSET ITERASI PERTAMA

Itemset	Support
Basreng	0.16
Mango thai	0.25
Green tea	0.22
Avo thai	0.22
Kentang	0.19
Strawberry thai	0.22
Melon thai	0.16
Tahu Cabai Garam	0.16

Setelah didapatkan nilai support, itemset yang memiliki nilai support yang memenuhi nilai minimum support akan dikombinasikan dengan itemset yang lain dan dihitung kembali nilai support-nya. Sedangkan itemset yang tidak memenuhi nilai support akan dipangkas dan dihilangkan pada iterasi berikutnya. Pembentukan pola frekuensi dua itemset dibentuk dari item yang memenuhi nilai minimum support yaitu dengan cara mengkombinasikan setiap item ke dalam dua kombinasi. Hasil perhitungan nilai support dua itemset terlihat pada table 4.

TABEL 4.
HASIL FREQUENT ITEMSET ITERASI KEDUA

Itemset	Support
Mango thai, Basreng	0.06
Mango thai, Green tea latte	0.03
Mango thai, Avo thai	0.09
Mango thai, Strawberry thai	0.03
Mango thai, Melon thai	0.06
Mango thai, Tahu Cabai Garam	0.14
Mango thai, Kentang	0.06
Green thai, Kentang	0.16
Green tea latte, Tahu Cabai Garam	0.03
Green tea latte, Basreng	0.03
Avo thai, Kentang	0.03
Avo thai, Strawberry thai	0.09
Avo thai, Melon	0.06
Avo thai, Tahu	0.03
Strawberry thai, Basreng	0.03
Strawberry thai, Melon	0.09
Strawberry thai, Tahu	0.03
Melon thai, Tahu	0.03

Setelah didapatkan nilai support untuk dua itemset, itemset yang memiliki nilai support yang memenuhi nilai minimum support akan dikombinasikan dengan itemset yang lain dan

dihitung kembali nilai support-nya hingga tidak ada kombinasi itemset lagi yang bisa terbentuk. Tabel 5 menunjukkan Hasil perhitungan untuk iterasi ketiga.

TABEL 5.
HASIL FREQUENT ITEMSET ITERASI KETIGA

Itemset	Support
Mango thai, Green tea, Kentang	0.09
Mango thai, Green tea, Tahu Cabai Garam	0.06
Green tea latte, Kentang, Tahu Cabai Garam	0.03

Dari kombinasi 3 itemset tidak ada itemset yang mencapai minimum support yang ditentukan, maka 3 kombinasi tidak bisa digunakan untuk pembentukan asosiasi. Dikarenakan itemset 3 tidak bisa dikombinasikan kembali serta Batasan itemset yang ditentukan adalah 3 itemset, maka proses perhitungan support dan pembentukan itemset dihentikan.

Selanjutnya, dari pola kombinasi 2 itemset yang berhasil terbentuk, akan dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum confidence aturan asosiatif yaitu 60% dengan menghitung nilai confidence untuk setiap aturan asosiasi yang terbentuk. Sebelum menghitung confidence dilakukan pertukaran itemset. Misal suatu kombinasi pada itemset 2 yaitu $A \rightarrow B$, maka dibalik menjadi $B \rightarrow A$. Contoh lainnya ialah suatu kombinasi pada itemset 3, yaitu $A, B \rightarrow C$, itemset tersebut bisa dibalik menjadi $A, C \rightarrow B$ dan $B, C \rightarrow A$. Nilai support pada masing masing itemset tersebut tetap sama, akan tetapi kemungkinan nilai confidence bisa berbeda. Hal tersebut dilakukan bertujuan untuk mengetahui mana nilai confidence yang terbesar dari tiap itemset tersebut. Hasil dari pembentukan aturan asosiasi bisa dilihat pada tabel 6. Untuk menghitung nilai confidence menggunakan rumus confidence yang telah diuraikan sebelumnya pada sub judul metode.

TABEL 6.
HASIL PEMBENTUKAN ATURAN ASOSIASI

Itemset	Confidence
[Green tea latte] \rightarrow [Kentang]	0,83
[Kentang] \rightarrow [Green tea latte]	0,71
[Mango thai] \rightarrow [Tahu Cabai Garam]	0,67
[Tahu Cabai Garam] \rightarrow [Mango thai]	0,44

3. Evaluasi

Hasil pembentukan aturan asosiasi dengan bahasa pemrograman Python di atas, dapat dilihat dari besarnya nilai support dan confidence dari aturan asosiasi yang telah terbentuk. Aturan asosiasi tersebut bisa dilihat pada tabel 7. Hasil pembentukan aturan asosiasi, semuanya memenuhi persyaratan minimum support 0,16 dan minimum confidence 60%. Hasil dari proses data mining pada tabel 7 dapat digunakan sebagai penunjang informasi dalam menentukan keputusan strategi penjualan makanan dan minuman. Informasi kombinasi produk tersebut dapat berguna dalam menentukan barang yang akan dipaketkan secara bersamaan sehingga mempunyai peluang dibeli lebih besar ataupun digunakan dalam menentukan barang yang akan direkomendasikan kepada pembeli.

TABEL 7.
HASIL ASSOCIATION RULES

Association Rule	Support	Confidence
[Green tea latte] → [Kentang]	0,16	0,83
[Kentang] → [Green tea latte]	0,16	0,71
[Mango thai] → [Tahu Cabai Garam]	0,14	0,67

B. Pembahasan

Hasil aturan asosiasi yang terlihat pada tabel 7, ditemukan pola belanja konsumen yang paling dominan untuk digunakan sebagai acuan pengambilan keputusan dan strategi penjualan pada café yaitu, jika konsumen membeli Green tea latte maka konsumen juga akan membeli Kentang dengan nilai support (penunjang) 16% dan confidence (kepastian) 83%. Sehingga pemilik cafe dapat menentukan strategi penjualan dengan mengkombinasikan minuman Green tea latte dan makanan Kentang, atau bisa juga ketika pembeli membeli Green tea latte maka kasir merekomendasikan untuk membeli Kentang dan begitupun sebaliknya. Adapun strategi penjualan yang lain seperti membuat produk best seller pada daftar menu supaya pembeli akan tertarik untuk membeli kedua produk tersebut. Strategi penjualan yang diterapkan tergantung dari pelaku bisnis sedangkan informasi yang dihasilkan oleh program sebatas penunjang informasi dalam melakukan strategi penjualan.

Kelayakan informasi dari hasil pengolahan data mining dengan menggunakan algoritma apriori di uji dengan menggunakan pemrograman python dengan bantuan tools *Google Colab* menghasilkan nilai support dan confidence yang efektif. Nilai support dan confidence diperoleh dari persamaan (2) dan (3) yang secara otomatis diproses pada pemrograman python dengan bantuan library *apyori*. Dari nilai support dan confidence yang diuji, didapat bahwa semakin tinggi minimal support dan minimal confidence yang digunakan maka aturan yang terbentuk akan semakin sedikit dan menurun akurasi. Sehingga dapat diperoleh 2 kombinasi item yang bisa dijadikan informasi untuk pertimbangan stok produk dan produk best seller oleh Shans Juice, serta bisa digunakan sebagai penunjang informasi dalam strategi penjualan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang dilakukan maka diperoleh kesimpulan bahwa produk-produk yang sering dibeli dari hasil pengujian association rule yang diperoleh menghasilkan kombinasi produk dengan nilai confidence 83% dan nilai support 14% yaitu, jika membeli Green tea maka akan membeli Kentang Goreng. Artinya seorang konsumen yang membeli green tea, maka 100% akan membeli kentang goreng. Aturan ini cukup signifikan karena mewakili 14% dari catatan transaksi yang digunakan. Aturan kombinasi produk telah ditemukan menggunakan pemrograman python dengan mengimplementasikan metode association rules dibantu dengan tools *Google Colab*. Hasil

pengolahan data mining dengan menggunakan algoritma apriori dapat digunakan untuk mencari aturan asosiasi dari data transaksi penjualan yang ada sehingga dapat dijadikan sebagai penunjang informasi dalam pengambilan keputusan strategi penjualan baik untuk tujuan meningkatkan intensitas penjualan ataupun mempersiapkan stok barang yang diperlukan.

Penelitian ini dapat dilakukan pengembangan untuk menghasilkan hasil aturan asosiasi yang kuat dengan menggunakan data dalam jumlah banyak. Semakin banyak data transaksi yang diproses itu semakin baik karena informasi yang dihasilkan dapat lebih teruji kebenarannya. Data yang digunakan disarankan menggunakan data terbaru karena pola belanja terkadang berubah-ubah setiap waktu. Selain itu bisa dilakukan penelitian dengan menggunakan algoritma lain seperti fp-growth dan membandingkan antar algoritma untuk melihat perbedaannya. Selain itu mencoba untuk menggunakan tools dan pemrograman lain selain python.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Tri and S. Budi, "Analisis Loyalitas Berbasis Kepuasan Pelanggan Toko UKM Om Jeans Klaten," *Upajawa Dewantara*, vol. 2, no. 1, pp. 39–57, 2018.
- [2] I. Zulfa, R. Rayuwati, and K. Koko, "Implementasi data mining untuk menentukan strategi penjualan buku bekas dengan pola pembelian konsumen menggunakan metode Apriori (studi kasus : Kota Medan)," *J. SAINS DAN Teknol.*, vol. 16, no. 1, pp. 69–82, 2020.
- [3] O. Solihin, "Implementasi Big Data Pada Sosial Media Sebagai Strategi," vol. 5, 2021.
- [4] M. Ayub, U. K. Maranatha, and A. N. Networks, "Proses Data Mining dalam Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer Proses Data Mining dalam Sistem Pembelajaran Berbantuan Komputer," no. January 2012, 2018.
- [5] S. Defit, "Penggunaan Algoritma Apriori dalam Menganalisa Prilaku Mahasiswa dalam Memilih Mata Kuliah (Studi Kasus: FKIP UPI 'YPTK')," *urnal Media Process.*, vol. 8, pp. 31–42, 2013.
- [6] W. B. Zulfikar, A. Wahana, W. Uriawan, and N. Lukman, "Implementation of association rules with apriori algorithm for increasing the quality of promotion," in *2016 4th International Conference on Cyber and IT Service Management*, 2016, pp. 1–5, doi: 10.1109/CITSM.2016.7577586.
- [7] S. A. Miranda and D. Kurniawan, "Implementasi Association Rule Dalam Menganalisis Data Penjualan Sheshop dengan Menggunakan Algoritma Apriori," *Metik J. Vol.*, vol. 6, no. 1, 2022, doi: 10.47002/metik.v6i1.342.
- [8] S. P. Tualeka *et al.*, "Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Penjualan Houseware Menggunakan Algoritma Apriori Implementation of Data Mining for Predicting Sales and Stock Placement at CV Pasti Jaya Houseware Using Apriori," pp. 115–123, 2021, doi: 10.47002/seminastika.v3i1.258.
- [9] U. Ependi and A. Putra, "Solusi Prediksi Persediaan Barang dengan Menggunakan Algoritma Apriori (Studi Kasus : Regional Part Depo Auto 2000 Palembang)," vol. 5, no. 2, pp. 139–145, 2019.
- [10] J. L. Putra *et al.*, "Implementasi Algoritma Apriori Terhadap Data Penjualan," vol. 15, no. 1, pp. 85–90, 2019.
- [11] E. Buulolo, "Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomihi Medan) Implementasi Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Obat (Studi Kasus : Apotik Rumah Sakit Estomihi Medan)," *Pelita*

- Inf. Budi Darma*, vol. IV, no. January, 2017.
- [12] M. Afdal and M. Rosadi, "Penerapan Association Rule Mining Untuk Analisis," vol. 5, no. 1, pp. 99–108, 2019.
- [13] K. Tampubolon, H. Saragih, B. Reza, K. Epicentrum, A. Asosiasi, and A. Apriori, "Implementasi Data Mining Algoritma Apriori Pada Sistem Persediaan Alat-Alat Kesehatan," pp. 93–106, 2013.
- [14] A. Kurniawati, "Pemetaan Pola Hubungan Program Studi Dengan Algoritma Apriori – Studi Kasus SPMU UNNES," vol. 1, no. 1, pp. 51–58, 2014.
- [15] D. P. Mulya, "Analisa dan Implementasi Association Rule Dengan Algoritma Fp-Growth Dalam Seleksi Pembelian Tanah Liat (Studi Kasus Di Pt. Anveve Ismi Berjaya)," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 1, no. 1, pp. 47–57, 2019.
- [16] D. Prabowo and F. Ramdani, "Penerapan Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Buku Pada Amikom Resource Center Sistem Informasi Universitas AMIKOM Yogyakarta Abstraksi Keywords :," vol. 3, no. 1, pp. 8–12, 2020.
- [17] E. N. Sari, "Analisa Algoritma Apriori Untuk Menentukan Merek Pakaian Yang Paling Diminati Pada Mode Fashion Group Medan," *Pelita Inform. Budi Darma*, vol. 4, no. 1, pp. 35–39, 2013.
- [18] A. Rahmadsyah and R. Rosnelly, "Analisa Association Rule Pada Algoritma Apriori Untuk Minat Pembelian Alat Kesehatan," vol. 5, pp. 280–286, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i1.2658.
- [19] N. Ritha, E. Suswaini, and W. Pebriadi, "Penerapan Association Rule Menggunakan Algoritma Apriori Pada Poliklinik Penyakit Dalam (Studi Kasus : Rumah Sakit Umum Daerah Bintang)," vol. 7, no. November, pp. 222–230, 2021, doi: 10.34128/jsi.v7i2.329.