IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK ANALISIS POLA PEMBELIAN KONSUMEN PADA TOKO SERBA

Nunik Oktaviani
Sistem Informasi, Fakultas Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
Jl. DI Panjaitan No.128, Karangreja, Purwokerto, Indonesia
20103158@ittelkom-pwt.ac.id

ABSTRAK

Dalam transaksi ritel seperti Toko Serba, data transaksi berfungsi sebagai bukti pembelian, namun masih kurang dimanfaatkan. Data yang belum dimanfaatkan ini memiliki potensi wawasan berharga yang dapat meningkatkan penjualan. Toko Serba seringkali menghadapi tantangan seperti kehabisan stok produk sehingga membutuhkan prosedur penyetokan ulang yang memakan waktu lama. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini menggunakan Data Mining untuk mengungkap pola pembelian konsumen. Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi produk yang sering dibeli bersama, membantu pemilik toko dalam mengantisipasi kebutuhan stok. Studi ini menggunakan algoritma apriori untuk pemrosesan data yang efisien, menggunakan aturan asosiasi untuk mengungkap kombinasi item yang memenuhi nilai dukungan dan kepercayaan yang telah ditentukan sebelumnya. Hasilnya menunjukkan kombinasi produk yang dijual secara bersamaan, mencapai 2 itemset. Pengujian akurasi menggunakan rasio pengangkatan mengidentifikasi aturan dengan rasio tinggi. Misalnya, pembelian kentang goreng menunjukkan kemungkinan membeli telur dengan keyakinan 0,19, dukungan 0,039, dan rasio peningkatan 1,308. Hal ini menyoroti peran algoritme apriori dalam menganalisis pola pembelian konsumen, menawarkan wawasan yang dapat ditindaklanjuti untuk manajemen inventaris dan strategi penjualan.

***Kata Kunci**: Algoritma Apriori, Aturan Asosiasi, Data Mining, Pola Pembelian*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi di Indonesia saat ini sudah semakin maju, hal ini bisa dilihat dari pemanfaatan teknologi yang ada[1]. Teknologi yang semakin maju dapat membuat manusia harus bisa mengikuti perkembangan yang ada. Semakin melekatnya manusia dengan teknologi informasi membuat manusia harus siap dalam beradaptasi untuk menghadapi segala kemungkinan yang terjadi. Peran teknologi informasi memberikan dampak yang cukup signifikan di berbagai bidang kehidupan, salah satunya pada sektor perdagangan.

Bisnis usaha grosir sembako merupakan salah satu usaha yang memerlukan strategi penjualan yang tepat untuk bisa menarik minat pelanggan dan menjaga keberlanjutan usaha yang ada[2]. Beberapa strategi penjualan yang bisa diimplementasikan yaitu dengan cara membuat paket menu dan penerapan cross-selling[3]. Pemasaran cross-selling menurut Cohen adalah sebuah istilah umum yang digunakan untuk menjelaskan penjualan tambahan produk dan layanan kepada pelanggan yang telah membeli produk sesuatu dari penjual [4] Perancangan beberapa strategi penjualan dapat dipertimbangkan berdasarkan analisis pola data dari transaksi penjualan yang telah terjadi[5]. Mengetahui pola belanja konsumen menjadi kunci penting untuk mengatasi masalah ini.

Penggunaan data mining merupakan salah satu solusi yang relevan untuk menghadapi tantangan ini. Data mining atau yang biasa disebut Knowledge Discovery in Database (KDD) adalah metode yang dapat digunakan untuk mencari informasi atau pola data dalam data yang dipilih. KDD adalah serangkaian langkah untuk mengidentifikasi pola dalam data. Terdapat beberapa fungsi dalam data mining salah satunya asosiasi. Dalam konteks aturan asosiasi terdapat beberapa algoritma salah satunya yaitu algoritma apriori [6]. Algoritma Apriori termasuk dalam kategori aturan asosiasi dalam data mining. Agrawal dan Srikant mengusulkan algoritma Apriori pada tahun 1994 sebagai algoritma dasar untuk menemukan frequent itemset dalam konteks aturan asosiasi Boolean [7].

Toko serbamerupakan salah satu toko terlengkap yang ada di Semarang, dimana lokasinya berada di Jl. Suyudono No.15A. Hingga saat ini, transaksi penjualan di toko ini hanya digunakan untuk pembuatan laporan keuangan. Data mining menjadi suatu metode yang dapat digunakan untuk mengolah dan menganalisis data transaksi keuangan tersebut[8], [9]. Dengan menerapkan metode association rule dalam data mining, data yang tersimpan dapat diolah untuk menghasilkan informasi baru berupa pola penjualan. Informasi mengenai pola penjualan ini dapat menjadi sumber wawasan bagi pihak toko, membantu mereka dalam menentukan produk mana yang perlu dilakukan perbanyakan stok agar dapat selalu memenuhi kebutuhan konsumen.

Proses analisis penentuan pola pembelian atau penjualan suatu barang menggunakan data mining telah banyak dilakukan pada penelitian sebelumnya. Beberapa penelitian tersebut diantaranya yaitu, penelitian yang dilakukan oleh ([10]. Talaumbanua menyatakan bahwa Penerapan Algoritma Apriori Untuk Mencari Pola Penjualan Produk Rumah Tangga Berbasis Web Pada Toko Subur Furnitur pada Serpong

Tangerang Selatan adalah solusi yang tepat tepat untuk menampilkan item-item dan detailnya untuk penjualan, dan memberikan rekomendasi item berdasarkan item yang dipilih [11]. Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Pratama Haryandi, Yuni Widiastiwi, dan Nurul Chamidah dengan penelitian berjudul "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Penjualan Produk Herbal (Studi Kasus: Toko Hanawan Gemilang)" menyatakan bahwa algoritma apriori bisa digunakan dalam menganalisis data transaksi penjualan obat herbal dan menghasilkan pola penjualan yang berupa aturan-aturan asosiasia [7]. Penelitian serupa juga dilakukan oleh T Kurniana, A Lestari, E D Oktaviyani dengan penelitian berjudul "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Transaksi Penjualan Berbasis Web pada Cafe Sakuyan Side" menyebutkan bahwa hasil pola penjualan ini dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam menyusun strategi penjualan yakni rekomendasi pembuatan paket menu dan rekomendasi penawaran produk tambahan atau biasa disebut sebagai cross-selling [12]. Penelitian serupa juga dilakukan oleh Suprianto dengan penelitian berjudul "Implementation of Apriori Algorithm for Analysis of Consumer Purchase Patterns" menyatakan bahwa analisis pola pembelian konsumen menggunakan algoritma apriori pada aplikasi ini, bisa memberikan aturan perkumpulan dengan memberikan dukungan nilai minuman dan kepercayaan minuman sebagai acuan [13]. Keempat penelitian ini memiliki tujuan yang sama yaitu untuk mengetahui pola pembelian konsumen dengan menggunakan algoritma apriori. Pendekatan ini dilakukan dengan mengolah data transaksi penjualan produk. Dalam semua penelitian tersebut, algoritma apriori berhasil mengidentifikasi pola produk yang sering dibeli oleh pelanggan secara bersamaan.

Upaya pemasaran dilakukan dengan tujuan meningkatkan penjualan dan menginspirasi konsumen untuk membeli produk[14], [15], [16]. Salah satu strategi yang digunakan adalah memberikan rekomendasi produk kepada konsumen, yang dapat diimplementasikan dengan menentukan rekomendasi produk yang sesuai. Oleh karena itu, pada penelitian ini akan menerapkan algoritma apriori untuk melakukan identifikasi pola transaksi penjualan berdasarkan produk yang sering dibeli oleh konsumen secara bersamaan. Penerapan algoritma apriori akan membantu dalam pembentukan kandidat kombinasi item, yang kemudian akan dicek apakah kombinasi tersebut memenuhi parameter support dan confidence minimum yang telah ditetapkan oleh pengguna. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu pihak toko dalam merancang strategi penjualan berdasarkan pola transaksi penjualan yang berhasil diidentifikasi[17].

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Algoritma Apriori

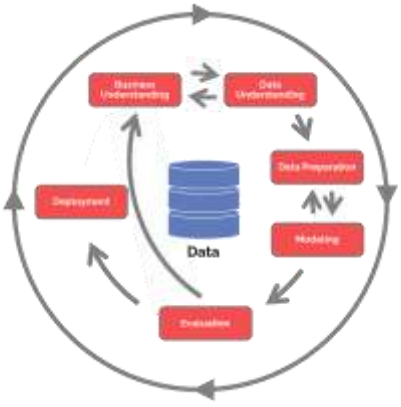
Algoritma Apriori dapat digunakan untuk menemukan aturan asosiasi yang memenuhi batas dukungan dan kepercayaan dengan menggunakan analisis keranjang pasar. Pada tahap pertama, algoritma melakukan ekstraksi sistematis tanpa memeriksa semua kandidat, dan pada tahap kedua, algoritma mengekstrak aturan yang kuat. Kumpulan item yang sering muncul bersamaan dalam data transaksi disebut "Frequent itemsets". Jika barang A dan B biasanya dibeli bersama di toko, misalnya. Algoritma ini akan menguji pengetahuannya tentang Frequent itemsets sering setelah menemukannya untuk menggali lebih banyak informasi. Metode berulang digunakan oleh Apriori[18].

2.2. Data Mining

Data mining adalah alat yang memungkinkan pengguna mengakses data besar dengan cepat. Pengertian yang secara khusus dari data mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data dan informasi yang sangat besar, yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dengan baik dari database yang besar dan digunakan untuk membuat keputusan penting bagi bisnis. Data mining adalah pengumpulan metode untuk menemukan pola yang tidak diketahui dalam data yang telah dikumpulkan. Ini memungkinkan pengguna menemukan pengetahuan dalam data database yang tidak mungkin diketahui oleh pengguna[19].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Flowchart CRIPS DM



Gambar 1. Tahapan CRIPS-DM[20]

Penelitian ini menggunakan salah satu metode yang ada pada data mining yaitu CRIPS-DM. CRISP-DM adalah suatu model proses data mining, juga dikenal sebagai kerangka kerja data mining, yang pertama kali muncul pada tahun 1996. Model ini dikembangkan melalui kolaborasi lima perusahaan, yaitu Integral Solutions Ltd (ISL), Teradata, Daimler AG, NCR Corporation, dan OHRA [21]. Proses data mining berdasarkan CRISP-DM terdiri dari enam fase. Berikut adalah penjelasan mengenai enam tahap Siklus

Hidup Proyek Data Mining menurut Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM).

a. Business Understanding Phase
   Pada fase ini dilakukan penentuan tujuan proyek dan juga kebutuhan dalam lingkup bisnis yang ada. Selain itu menerjemahkan sasaran dan pembatasan ke dalam formulasi masalah dalam konteks data mining. Pada tahap ini juga akan dilakukan persiapan strategi awal untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan.
b. Data Understanding Phase
   Pada fase ini akan dilakukan pengumpulan data dan melakukan analisis data yang ada untuk mengetahui fungsi data hingga bisa menyelesaikan masalah yang ada.
c. Data Preparation Phase
   Pada fase ini akan dilakukan penyiapan data dengan cara melakukan pemilihan atribut yang akan digunakan, melakukan pembersihan data, dll. Gunanya yaitu agar data yang ada siap untuk dilakukan pengolahan pada tahap selanjutnya.
d. Modelling Phase
   Pada fase ini dilakukan pemilihan algoritma untuk melakukan pengolahan data. Jika perlu, langkah-langkah dapat kembali ke tahap pemrosesan data untuk mengubah data menjadi format yang sesuai dengan persyaratan teknik datamining tertentu.
e. Evaluasi
   Pada fase ini hasil data mining yang telah diproses akan dilakukan evaluasi untuk memastikan model yang dihasilkan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

3.2. Algoritma Apriori

Algoritma Apriori termasuk dalam kategori aturan asosiasi dalam bidang data mining. Aturan tersebut mengindikasikan hubungan antara beberapa atribut dan sering disebut sebagai *affinity analysis* atau *market basket analysis*. Analisis asosiasi, atau *association rule mining*, merupakan suatu teknik data mining yang digunakan untuk menemukan aturan kombinasi item [22]. Salah satu tahap penting dalam analisis asosiasi yang menarik perhatian banyak peneliti adalah analisis pola frekuensi tinggi (*frequent pattern mining*) [23]. Penentuan signifikansi suatu asosiasi dapat diukur melalui dua parameter, yaitu support dan confidence. Support mengindikasikan persentase kombinasi item tersebut dalam database, sedangkan confidence mengukur kekuatan hubungan antar-item dalam aturan asosiasi [24].

3.3. Association Rule

Association rules adalah salah satu teknik dalam data mining yang digunakan untuk menemukan pola frekuensi tinggi di antara sejumlah besar transaksi. Untuk mencapai tingkat frekuensi tersebut, pengguna harus menentukan nilai min_support dan min_confidence yang telah ditetapkan sebelumnya [25]. Dari setiap data transaksi, teknik ini mendukung sistem keterkaitan antar item melalui identifikasi pola dalam transaksi yang terjadi. Dalam [26] Interestingness measure yang digunakan mencakup dua faktor utama:

a. Support
   Support adalah suatu metrik yang mengindikasikan sejauh mana suatu item atau itemset mendominasi keseluruhan transaksi. Ini mengukur frekuensi kemunculan item atau itemset dalam dataset.
b. Confidence
   Confidence adalah ukuran yang menunjukkan sejauh mana dua item memiliki hubungan antar satu sama lain secara kondisional, berdasarkan suatu kondisi tertentu. Ini mengukur seberapa sering item atau itemset B muncul ketika item atau itemset A juga muncul.

Dengan menggunakan kedua metrik ini, kita dapat menilai seberapa penting atau menariknya suatu aturan asosiasi dalam data mining. Metode dasar dalam analisis asosiasi terdiri dari dua tahap utama:

a. Analisis Pola Frekuensi Tinggi pada tahap ini, dilakukan pencarian kombinasi item yang memenuhi syarat minimum nilai support dalam basis data. Nilai support suatu item dihitung menggunakan rumus berikut:

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

   untuk mencari nilai dari dua item dapat menggunakan rumus berikut:

$$Support\ (A,B) = \frac{\sum Transaksi\ Mengandung\ A,B}{\sum Transaksi}\ x\ 100\%. \quad (2)$$

b. Pembentukan aturan asosiatif dilakukan setelah semua pola frekuensi tinggi berhasil diidentifikasi. Pada tahap ini, dicari aturan asosiatif yang memenuhi syarat minimum untuk nilai confidence dengan menghitung confidence aturan asosiatif A∪B. Nilai confidence dari aturan A∪B dihitung menggunakan rumus berikut:

$$Confidence\ P(B|A) = \frac{\sum Transaksi\ Mengandung\ A,B}{\sum Transaksi\ A}\ x\ 100\% \quad (3)$$

3.4. Pengujian

Metode pengujian yang digunakan pada penelitian ini yaitu lift ratio. Metode lift ratio mengukur seberapa akurat rule yang telah dibentuk berdasarkan nilai support dan confidence[27]. Hasil perhitungan lift ratio mencerminkan validitas transaksi, menunjukkan seberapa sering produk A dibeli bersamaan dengan produk B. Rumus lift ratio dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Lift\ Ratio = \frac{Support\ (A \cap B)}{Support\ A\ x\ Support\ B}\ x\ 100\%. \quad (4)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Data Transaksi Penjualan

Pada tahap ini berfungsi untuk mencari kombinasi item yang memenuhi persyaratan minimum nilai support yang ada pada database. Pada Tabel merupakan data penjualan pada Toko Yusuf terhitung mulai dari 1 November 2023 – 18 November 2023.

Tabel 1. Data Transaksi Penjualan Toko Yusuf

Tanggal	Transaksi	Barang 1	…	Barang 11
1/11/2023	T0000001	air mineral	…	
1/11/2023	T0000002	cimory yogurt	…	
1/11/2023	T0000003	kentang goreng	…	
1/11/2023	T0000004	telur	…	
1/11/2023	T0000005	goodtime kukis	…	
1/11/2023	T0000006	air mineral	…	
1/11/2023	T0000007	Bakso	…	
1/11/2023	T0000008	Beras	…	
…	…	…	…	
18/11/2023	T0001000	chocolatos matcha	…	

4.2. Pembentukan 1 Itemset

Langkah awal yang dilakukan dalam algoritma Apriori adalah pembentukan itemsets dari 1-itemsets hingga tidak ada nilai kombinasi itemsets yang memenuhi nilai minimum support atau tidak dapat digabungkan dengan itemsets lainnya. Bisa dilihat pada tabel 2 menyajikan hasil pembentukan 1 itemset yang menunjukan hasil perhitung jumlah dan nilai support setiap item. Berikut adalah contoh perhitungan nilai dukungan untuk himpunan item tunggal (1-itemsets) :

$$Support\ (Telur) = \frac{184}{1000}\ x\ 100\%$$
$$= 0{,}184$$

Tabel 2. Pembentukan 1 Itemsets

Item	Jumlah	Support
Air Mineral	187	0,187
Telur	184	0,184
Kentang Goreng	166	0,166
Cokelat collate 100 gram	133	0,133
Goodtime kukis	131	0,131
Chocolatos matcha	131	0,131
Susu indomilk vanilla 900 ml	95	0,095
Bolu stroberi	84	0,084
….	….	….
Cabai	1	0,001

Proses selanjutnya yaitu dilakukan filter data dengan min_support yaitu 5% untuk mendapatkan frequent 1 itemset. Item yang memiliki nilai support di bawah 5% selanjutnya tidak masukkan kedalam table frequent 1 itemset, bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Frequent 1 Itemset

Item	Jumlah	Support
Air Mineral	187	0,187
Telur	184	0,184
Kentang Goreng	162	0,162
Cokelat collate 100 gram	133	0,133
Goodtime kukis	131	0,131
Chocolatos matcha	131	0,131

4.3. Kombinasi 2 Itemset dengan min_support 5%

Setelah dilakukan 1 itemset maka selanjutnya data tersebut akan dilakukan pembentukan 2-*itemsets*. Bisa dilihat pada tabel 2 menyajikan hasil pembentukan 2 itemset yang menunjukan hasil perhitung jumlah dan nilai support setiap item. Contoh perhitungan nilai *support* untuk 2-*itemsets* yaitu:

$$Support\ (Telur, Air\ Mineral) = \frac{35}{1000}\ x\ 100\%$$
$$= 0{,}035$$

Tabel 4. Pembentukan 2 Itemsets

Item	Jumlah	Support
Kentang goreng, telur	39	0,039
Air mineral, telur	35	0,035
Cokelat collate 100 gram, Air mineral	3	0,03
Chocolatos matcha, telur	24	0,024
Air mineral, susu indomilk vanilla 900 ml	23	0,023
Beras, Air mineral	22	0,022
Sari roti coklat, telur	22	0,022
Air mineral, Chocolatos matcha	21	0,021
….	….	….
Susu indomilk vanilla 900 ml, telur	21	0,021

Proses selanjutnya yaitu dilakukan filter data dengan min_support yaitu 3% untuk mendapatkan frequent 2 itemset. Item yang memiliki nilai support di bawah 3% selanjutnya tidak masukkan kedalam table frequent 2 itemset, bisa dilihat pada tabel 5.

Tabel 5 Frequent 2 Itemset

Item	Jumlah	Support
Kentang goreng, telur	39	0,039
Air mineral, telur	35	0,035
Cokelat collate 100 gram, Air mineral	3	0,03

4.4. Aturan Asosiasi

Proses selanjutnya yaitu dilakukan perhitungan aturan asosiasi untuk mengetahui hubungan antar satu atribut dengan atribut yang lainnya. Contoh perhitungan *confidence* jika konsumen membeli kentang goreng, maka membeli telur yaitu

$$Confidence\ (Telur, Air\ Mineral) = \frac{35}{184}\ x\ 100\%$$
$$= 0{,}19$$

Maka selanjutnya perlu dilakukan pengujian untuk menentukan bahwa aturan asosiasi telah valid.

Contoh perhitungan *lift ratio* jika konsumen membeli kentang goreng, maka membeli telur yaitu :

$$Lift\ Ratio = \frac{0{,}039}{0{,}162\ x\ 0{,}184}\ x\ 100\%$$
$$= 1{,}308$$

Tabel 6. Pembentukan Aturan Asosiasi

Item	Support	Confidence	Lift Ratio
Kentang goreng, telur	0,039	0,19	1,308
Air mineral, telur	0,035	0,19	0,017
Cokelat collate 100 gram, Air mineral	0,03	0,225	1,206

Berdasarkan nilai support bahwa item dengan nama Kentang Goreng dan Telur paling sering muncul dan menjadi pilihan bagi pelanggan dengan support 0,039, confidence 0,19, dan lift ratio mencapai 1,308. Pola pembelian barang tersebut, pengelola perusahaan dapat memprediksi kebutuhan pasar yang akan datang, memperhitungkan stok barang yang perlu diperbanyak atau dikurangi berdasarkan minat pelanggan, dan mengatur tata letak produk dengan lebih baik.

Berdasarkan dari keempat penelitian terkait, yang dimana memiliki tujuan untuk mengetahui pola pembelian konsumen dengan menggunakan algoritma apriori. Pendekatan ini dilakukan dengan mengolah data transaksi penjualan produk[3], [5]. Dalam semua penelitian tersebut, algoritma apriori berhasil mengidentifikasi pola produk yang sering dibeli oleh pelanggan secara bersamaan. Peneliti melakukan pengolahan data transaksi untuk melakukan analisa pola pembelian pada Toko serba dengan menggunakan algoritma apriori dan melakukan pengujian dengan lift ratio. Dengan adanya penelitian ini diharapkan mampu untuk memberikan solusi terhadap pemilik toko untuk mengantisipasi kebutuhan stok produk di masa mendatang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil implementasi dan uji coba yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa proses analisis dapat membantu pemilik toko dalam mengantisipasi ketersediaan produk yang paling banyak terjual. Proses pengujian menghasilkan nilai frequent yang tinggi untuk setiap item produk yang terjual. Dari aturan asosiasi yang ditemukan, dapat diperoleh pola pembelian barang, di mana para pelanggan lebih sering membeli barang Air Mineral. Hasil perhitungan menggunakan Algoritma Apriori menunjukkan bahwa item dengan nama Kentang Goreng dan Telur paling sering muncul dan menjadi pilihan bagi pelanggan dengan support 0,039, confidence 0,19, dan lift ratio mencapai 1,308. Dengan mengetahui pola pembelian barang tersebut, pengelola perusahaan dapat memprediksi kebutuhan pasar yang akan datang, memperhitungkan stok barang yang perlu diperbanyak atau dikurangi berdasarkan minat pelanggan, dan mengatur tata letak produk dengan lebih baik. Dengan demikian, pengetahuan tentang pola pembelian barang dapat meningkatkan omset toko. Pengolahan data asosiasi yang baik, jika diterapkan dengan baik dapat signifikan membantu meningkatkan omset perusahaan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] R. Setyadi, A. A. Rahman, and A. ' Ang Subiyakto, "The Role of Information Technology in Governance Mechanism for Strategic Business Contribution: A Pilot Study," *International Journal On Informatics Visualization* , vol. 7, no. 3–2, pp. 2135–2144, 2023, [Online]. Available: www.joiv.org/index.php/joiv

[2] R. Diyah Saputri *et al.*, "Perancangan Website E-Commerce IFSTORE Dengan Metode Waterfall," *Jurnal Ilmu-ilmu Informatika dan Manajemen*, vol. 17, no. 2, 2023.

[3] E. N. Tarigan, Dedy Agung Prabowo, and Resad Setyadi, "Analisis Perbandingan Webqual dan E-Servqual Terhadap Website PMB ITTP," *Pixel :Jurnal Ilmiah Komputer Grafis*, vol. 16, no. 2, pp. 14–25, Dec. 2023, doi: 10.51903/pixel.v16i2.1239.

[4] N. A. A. Anggara, J. Hutahaean, and M. Iqbal, "Penerapan Customer Relationship Management (CRM) Dalam Sistem Informasi Penjualan Kosmetik Berbasis Web," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 4, pp. 480–488, Mar. 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1440.

[5] R. Fauzan, I. Haq, R. Pandiya, and R. Setyadi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Keuangan Tingkat RT Menggunakan Metode Agile," 2024.

[6] Sunarti, F. Handayanna, and E. Irfiani, "Analysis of Food Sales Patterns Using the Apriori Algorithm," 2021.

[7] M. Safar and I. Suana, "PENERAPAN ALGORITMA APRIORI DALAM ANALISIS DATA PENJUALAN DI KOPERASI CENDEKIA MAN INSAN CENDEKIA JAMBI," vol. 2, no. 1, 2021, [Online]. Available: http://jurnal.icjambi.id/index.php/jbic/index

[8] A. Iftitah and R. Setyadi, "Penerapan Algoritma C.45 Untuk Analisis Pengadaan Peralatan dan Mesin Kantor," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 4, no. 2, pp. 434–442, Jan. 2023, doi: 10.47065/josh.v4i2.2673.

[9] A. Thoriq Basalamah and R. Setyadi, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Pada Tingkat Penyelesaian Pendidikan Di Provinsi Indonesia," 2023, [Online]. Available: https://ejurnalunsam.id/index.php/jicom/

[10] A. Telaumbanua, M. Giatman, and E. Nazar, "Jurnal Bisnis dan Manajemen EFEKTIVITAS PENINGKATAN MOTIVASI ENTREPRENEURIAL MELALUI PEMBELAJARAN ENTREPRENEURSHIP," 2020. [Online]. Available: http://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jbm

[11] V. Syafira Rifania and E. Penulis Korespondensi, "Penerapan Algoritma Apriori Dalam Mencari Pola Pembelian Konsumen," vol. 2, no. 2, 2023, [Online]. Available: https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsi

[12] N. N. Merliani, N. Isnaeni Khoerida, N. Tri Widiawati, L. Adi Triana, and P. Subarkah, "Penerapan Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Untuk Rekomendasi Menu Makanan Dan Minuman," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi Attribution*, 2022, doi: 10.25077/TEKNOSI.v8i3.2022.009-016.

[13] A. Prasetyo, H. Purwanto, and I. Kholil, "IMPLEMENTATION OF APRIORI ALGORITHM WITH CUSTOMER ORDER PATTERN ANALYSIS FOR DETERMINATION OF RAW MATERIAL INVENTORY," 2021, doi: 10.34288/jri.v3i3.85.

[14] I. Rachmawati and R. Setyadi, "Evaluasi Usability Pada Sistem Website Absensi Menggunakan Metode SUS," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 4, no. 2, pp. 551–561, Jan. 2023, doi: 10.47065/josh.v4i2.2868.

[15] R. A. Rao and R. Setyadi, "Analisis UX Pada Aplikasi SISMIOP Bapenda Kab. Pemalang Menggunakan Metode User Experience Questionnaire," *Media Online)*, vol. 3, no. 6, pp. 1263–1271, 2023, doi: 10.30865/klik.v3i6.816.

[16] N. A. J. Putri and R. Setyadi, "Analisis Kepuasan Pengguna Website TVCCTube Menggunakan Metode Webqual 4.0," *Journal of Information System Research (JOSH)*, vol. 4, no. 2, pp. 714–722, Jan. 2023, doi: 10.47065/josh.v4i2.2951.

[17] Y. Sitorus, S. Astiti, and R. Setyadi, "Evaluation Of The Level Of Usefulness Of The 'Jeknyong'Application Using The Computer System Usability Questionnare (CSUQ) Method," *Journal of Informatics Information System Software Engineering and Applications (INISTA)*, vol. 5, no. 2, pp. 92–103, May 2023, doi: 10.20895/inista.v5i2.1004.

[18] J. R. Gumilang, "IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK ANALISIS PENJUALAN KONTER BERBASIS WEB," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 1, no. 2, pp. 226–233, 2020, [Online]. Available: http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika

[19] C. Zai and T. Komputer, "IMPLEMENTASI DATA MINING SEBAGAI PENGOLAHAN DATA."

[20] J. Keuangan *et al.*, "Implementation Of Extreme Gradient Boosting Algorithm For Predicting The Red Onion Prices." [Online]. Available: http://ejournal.uika-bogor.ac.id/index.php/MONETER/index

[21] P. N. Saputri *et al.*, "Implementation Of Extreme Gradient Boosting Algorithm For Predicting The Red Onion Prices," *Moneter: Jurnal Keuangan dan Perbankan*, vol. 11, no. 1, pp. 18–27, 2023, doi: 10.32832/moneter.v11i1.55.

[22] A. A. Widodo and I. A. Fachrudin, "PREDIKSI ITEMSET PROMOSI PENJUALAN MENGGUNAKAN METODE MARKET BASKET ANALYSIS," *KONVERGENSI*, vol. 18, no. 1, pp. 18–24, 2022, doi: 10.30996/konv.v18i1.5645.

[23] D. M. Efendi and P. Riswanto, "PENERAPAN DATA MINING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN PUPUK DENGAN METODE ALGORITMA APRIORI," *Jurnal Informasi dan Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 16–21, 2021, doi: 10.35959/jik.v9i1.196.

[24] V. S. Rifania, S. Saniman, and A. Azlan, "Penerapan Algoritma Apriori Dalam Mencari Pola Pembelian Konsumen," *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 2, p. 201, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i2.5750.

[25] Sriyanto, Ahmad Fauzi, and Candra Zonyfar, "Data Mining Penerapan Algoritma Apriori untuk Analisis Data Transaksi Sistem Inventory (Studi Kasus PT ABC President Indonesia)," *Scientific Student Journal for Information, Technology and Science*, vol. III, no. 1, p. 143, 2022.

[26] S. A. Putri and Faizal Eko Cahyono, "Penerapan Algoritma Apriori Dalam Penentuan Best Seller Produk di FROZENIN.BUN," *JSAI (Journal Scientific and Applied Informatics)*, vol. 5, no. 2, pp. 49–60, 2022, doi: 10.36085/jsai.v5i2.2868.

[27] R. Rahayu and H. Soetanto, "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Pembelian Komsumen pada Toko Plastik Saraswati," 2022. [Online]. Available: https://senafti.budiluhur.ac.id/index.php/