

Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Analisa Data Penjualan Toko Rahmi Untuk Mengetahui Pola Pembelian Dalam Meningkatkan Penjualan

Sindi Uba Sari¹, Samsir², Abdul Hakim Dalimunthe³, Wahyu Azhar Ritonga⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Al Washliyah Labuhanbatu
Jl. H. Adam Malik Lingkar By Pass Rantauprapat

Email: cindyrantau@gmail.com, samsirst11@gmail.com, abdulhakimdalimunthe@gmail.com,
wahyuazharrit@gmail.com

ABSTRAK

Penjualan yang efektif untuk mengetahui pola pembelian dalam meningkatkan penjualan merupakan salah satu kunci utama dalam kesuksesan sebuah usaha. Toko Rahmi sebagai salah satu pelaku usaha ritel menghadapi tantangan dalam memahami pola pembelian konsumen yang berubah-ubah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis data penjualan Toko Rahmi dengan menerapkan algoritma Apriori, salah satu metode dalam data mining, guna menemukan pola asosiasi antar produk yang sering dibeli secara bersamaan. Dengan menggunakan data transaksi penjualan selama periode tertentu, algoritma Apriori digunakan untuk menghasilkan aturan asosiasi yang dapat memberikan wawasan terhadap perilaku konsumen. Hasil dari analisis ini menunjukkan adanya hubungan kuat antara beberapa produk tertentu yang sering dibeli bersamaan, sehingga dapat digunakan sebagai dasar dalam strategi pemasaran, pengelompokan produk, dan penataan ulang stok dengan tanagra akan menampilkan aturan asosiasi yang ditemukan serta setiap aturan dilengkapi dengan item, nilai support dan confidence. Dengan demikian, penerapan data mining menggunakan algoritma Apriori dapat membantu Toko Rahmi dalam meningkatkan efektivitas penjualan dan pengambilan keputusan bisnis yang lebih tepat sasaran.

Kata kunci: Data Mining, Algoritma Apriori, Pola Pembelian, Analisa Penjualan, Toko Ritel

ABSTRACT

Effective sales to find out purchasing patterns in increasing sales is one of the main keys to the success of a business. Rahmi Store as one of the retail business actors faces challenges in understanding changing consumer purchasing patterns. This study aims to analyze Rahmi Store sales data by applying the Apriori algorithm, one of the methods in data mining, to find association patterns between products that are often purchased together. By using sales transaction data during a certain period, the Apriori algorithm is used to generate association rules that can provide insight into consumer behavior. The results of this analysis indicate a strong relationship between certain products that are often purchased together, so that they can be used as a basis for marketing strategies, product grouping, and stock rearrangement with Tanagra will display the association rules found and each rule is equipped with items, support and confidence values. Thus, the application of data mining using the Apriori algorithm can help Rahmi Store in increasing sales effectiveness and making more targeted business decisions.

Keywords: Data Mining, Apriori Algorithm, Purchase Pattern, Sales Analysis, Retail Store.

Pendahuluan

Dengan seiring perkembangan dunia teknologi yang sangat pesat saat ini maka para pelaku usaha mesti bijak dalam melakukan promosi untuk dapat meningkatkan usaha mereka[1],[2]. Data mining merupakan salah satu cara agar para pemilik usaha untuk dapat mengetahui kelemahan dari promosi mereka dengan mengetahui pola pola pembelian konsumen menggunakan metode Algoritma Apriori[3],[4],[5]. Dengan data mining perusahaan dapat memanfaatkan data yang dihasilkan oleh algoritma apriori agar digunakan untuk membantu pengambilan keputusan jika diolah dengan benar, data-data tersebut dapat menghasilkan informasi. Pemanfaatan data yang ada di dalam sistem informasi untuk menunjang kegiatan pengambilan keputusan tidak cukup hanya mengandalkan data operasional saja, diperlukan suatu analisis data untuk menggali potensi informasi yang ada. Memanfaatkan database yang sudah dimiliki untuk menggali informasi yang berguna membantu mengambil keputusan, hal ini mendorong munculnya cabang ilmu untuk mengatasi masalah penggalian informasi atau pola yang penting atau menarik dari data dalam jumlah besar, yang disebut dengan Data mining. Penggunaan teknik Data mining diharapkan dapat memberikan pengetahuan yang sebelumnya tersembunyi di dalam database sehingga menjadi informasi yang berharga[6],[7]. Salah satu bentuk pola yang dapat dihasilkan Data mining adalah Algoritma

Apriori. Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma yang melakukan pencarian frequent itemset dengan menggunakan teknik association rule[7]–[9].

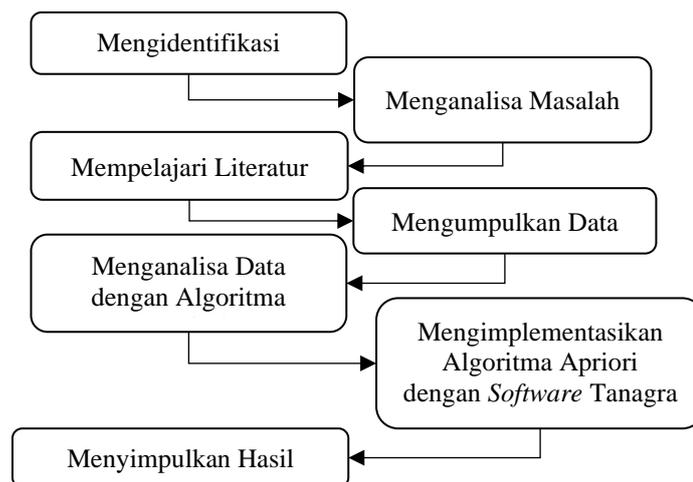
Toko Rahmi merupakan grosir sembako yang bergerak pada bidang penjualan kebutuhan pokok masyarakat yang banyak melakukan transaksi penjualan berupa sembako[10]. Data transaksi ini terus bertambah setiap harinya dan di toko tersebut data transaksi penjualan hanya disimpan sebagai arsip atau pembukuan serta tidak diketahui apa manfaat dari data-data tersebut. Masalah pada toko tersebut adalah tidak mengetahui pola pembelian sembako sehingga berdampak pada ketersediaan sembako yang sering dibeli konsumen selalu habis sehingga berakibat terjadinya penurunan pembeli dan keuntungan maka digunakanlah algoritma Apriori untuk mengetahui dan menganalisa pola pembelian melalui data transaksi yang diarsipkan tersebut sehingga didapatkan sebuah pola pembelian yang akan digunakan nantinya sebagai acuan untuk mempersiapkan ketersediaan makanan dan minuman yang sering dipesan sehingga meningkatkan keuntungan pada Toko Rahmi[11],[12]. Berdasarkan hasil wawancara dan Observasi yang dilakukan bulan Februari 2024 di Toko Rahmi.

Penelitian dengan judul “Implementasi Algoritma Apriori untuk Analisis Data Transaksi Penjualan pada Toko Clara” Penelitian ini menganalisis data transaksi penjualan di Toko Clara menggunakan algoritma Apriori untuk menemukan pola pembelian konsumen. Hasilnya menunjukkan adanya aturan asosiasi antara rokok Surya besar dan korek gas, dengan nilai confidence masing-masing 86% dan 67%. Temuan ini digunakan untuk strategi penempatan barang di toko[10],[13]. Penelitian juga dilakukan dengan judul “Penerapan Data Mining untuk Analisis Pola Pembelian Pelanggan dengan Algoritma Apriori” Studi ini diterapkan pada toko online Elite Sport di platform Lazada. Dengan menggunakan algoritma Apriori melalui RapidMiner, ditemukan 11 aturan asosiasi, salah satunya adalah pembelian produk POMPA yang konsisten terkait dengan Bola Voli JML dan Bola Basket RUBBER, dengan tingkat kepercayaan mencapai 100%. Temuan ini memberikan wawasan untuk meningkatkan operasional dan strategi pemasaran[12],[14].

Penelitian relevan dengan judul “Analisis Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Algoritma Apriori pada Minimarket Harapan Jaya” Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola pembelian konsumen di Minimarket Harapan Jaya menggunakan Algoritma Apriori. Hasil analisis mengungkapkan beberapa pola pembelian yang menarik, seperti korelasi antara Air Mineral dan Roti, dengan nilai support dan confidence mencapai 88%. Temuan ini dapat membantu pihak Minimarket Harapan Jaya dalam melakukan penataan barang, promosi, dan strategi pemasaran yang lebih efektif[15]–[17]. Penelitian dilakukan dengan judul “Analisis Pola Pembelian Konsumen di Alfamart dengan Menggunakan Algoritma Apriori” Penelitian ini menganalisis pola pembelian konsumen di Alfamart menggunakan algoritma Apriori. Hasil analisis menunjukkan bahwa alkohol, rokok, dan bumbu dapur memiliki nilai support terbesar sebesar 27,86% dan nilai kepercayaan 68%. Temuan ini dapat digunakan untuk strategi pemasaran dan penataan produk di Alfamart[18],[19].

Sehingga dengan berbagai penelitian yang dilakukan maka tujuan penelitian ini yakni penerapan algoritma Apriori dalam analisis data transaksi penjualan dapat membantu dalam mengidentifikasi pola pembelian konsumen. Sehingga dengan penelitian ini sangat berguna untuk strategi pemasaran, penataan produk, dan pengelolaan inventaris yang lebih efektif[20],[18].

Metode Penelitian



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Dari Gambar 1 di atas terlihat jelas bahwa penelitian ini dilakukan secara bertahap dan sistematis, berikut ini adalah penjelasan dari gambar kerangka kerja di atas:

1. Mengidentifikasi Masalah
Tahap awal dari penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah-masalah yang ada, permasalahan-permasalahan yang teridentifikasi inilah yang akan menjadi bahan acuan untuk mengerjakan tahap berikutnya[21].
2. Menganalisa Masalah

Adanya penelitian karena adanya permasalahan yang harus diselesaikan, artinya analisa masalah merupakan tahapan yang harus dilewati oleh setiap peneliti, pada tahapan ini peneliti melakukan proses analisa masalah pada data penjualan Toko Rahmi. Dengan analisa ini sehingga pokok masalah yang diteliti akan tampak jelas (batasan, lingkup, latar belakang, dan signifikansinya) setelah dilakukan analisis terhadap pokok permasalahan yang bersangkutan.

3. **Mempelajari Literatur**
Dengan mempelajari literatur akan meningkatkan pemahaman peneliti mengenai teori-teori yang relevan, pemahaman akan teori-teori ini diharapkan peneliti dapat menjelaskan, membedakan, memprediksi fenomena-fenomena dan gejala-gejala yang berhubungan dengan masalah penelitian. Dalam studi literatur ini sebelum menggumpulkan data yang akan di proses, terlebih dahulu mengetahui pengetahuan-pengetahuan atau knowledge yang akan diterapkan dalam metode algoritma apriori, literatur yang akan dipelajari ini bersumber dari jurnal-jurnal ilmiah yang di publikasikan di internet[22],[4].
4. **Menganalisa Data Menggunakan Algoritma Apriori**
Pada tahap ini akan dilakukan analisa menggunakan algoritma apriori pada data transaksi penjualan untuk menentukan alternatif yang terbaik dari sekumpulan alternatif yang ada melalui suatu proses yang terstruktur dan analisa bagaimana apriori untuk mendapatkan hasil sebagai tujuan yang akan dicapai kemudian dapat dijadikan oleh pihak Toko Rahmi sebagai pengetahuan dalam meningkatkan penjualan. Mengimplementasikan Data dengan Metode Algoritma Apriori data mining dimana algoritma pengambilan data dengan aturan asosiatif (Association Rule) untuk menentukan hubungan setiap asosiatif atau kombinasi item[21],[22]. Proses analisa Data Mining dengan algoritma apriori dilakukan berdasarkan data yang telah terkumpul. Dan bagaimana mengembangkan proses analisa Data Mining dengan Association Rule dan Apriori untuk mendapatkan hubungan antar tiap produk yang ada. Proses ini dilakukan pada data penjualan untuk mengetahui pola pembelian yang paling banyak dibeli oleh konsumen. Ada dua tahapan dalam melakukan perhitungan menggunakan algoritma apriori, yaitu yang pertama Analisa Pola Frekuensi Tinggi dan yang kedua Pembentukan Aturan Asosiasi[16],[23].
 - a. **Analisa Pola Frekuensi Tinggi**
Mengumpulkan data awal dan dikelompokkan sesuai dengan transaksinya, kemudian menetapkan besarnya besaran Φ dan nilai minimum Support dan Confidence
 - b. **Pembentukan Aturan Asosiasi**
Setelah semua pola frekuensi tertinggi ditemukan, maka selanjutnya akan dicari aturan asosiasi yang memenuhi syarat minimum confidence yang telah ditentukan sebelumnya.
5. **Menyimpulkan Hasil**
Setelah dilakukan proses analisis data penjualan produk makanan dan minuman pada Toko Rahmi menggunakan Algoritma Apriori serta mengimplementasinya dengan Aplikasi Tanagra, maka hasil yang didapat adalah pola-pola penjualan dan kemudian dijadikan acuan atau bahan evaluasi oleh pemilik usaha “owner” untuk mempersiapkan jenis-jenis makanan dan minuman mana yang perlu distok lebih banyak lagi sehingga dapat meningkatkan penjualandan Tanagra akan menampilkan aturan asosiasi yang ditemukan. Setiap aturan akan dilengkapi nilai support, confidence[24],[25].

Hasil Dan Pembahasan

Implementasi dengan Aplikasi Tanagra

Kebutuhan Sistem

Dalam proses implementasi Data Mining menggunakan Aplikasi Tanagra untuk memproses Data penjualan sembako pada Toko Rahmi diperlukan standar minimal kebutuhan sistem baik dari sisi perangkat keras (Hardware) maupun perangkat lunak (Software). Dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 1. Perangkat keras (hardware)

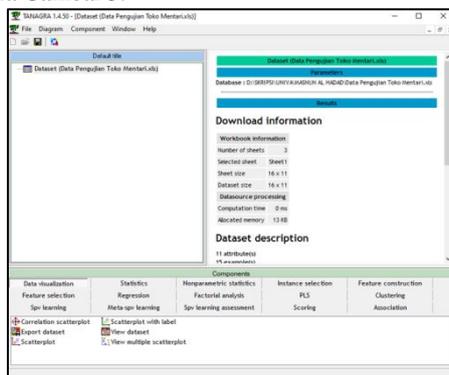
No	Nama perangkat	Deskripsi	Ket
1	Processor	Dual Core atau Lebih Tinggi	
2	Ram / Memory	2 Gb atau Lebih	
3	Harddisk / Storage	20 GB atau Lebih	
4	Monitor	Minimal Resolusi 800 x 600 atau lebih	
5	Mouse	USB Optical	
6	Keyboard	USB Standar	

Tabel 2. Perangkat lunak (software)

No	Jenis software	Deskripsi	Ket
1	Sistem Operasi	Windows 7 keatas	
2	Office	Microsoft Excel 2003 keatas	

Tampilan Program Tanagra

Tampilan implementasi dari data transaksi penjualan sembako pada Toko Rahmi menggunakan Aplikasi Tanagra 1.4. adapun tampilan program Tanagra pada Gambar 3.



Gambar 2. Tanagra 1.4

Tanagra merupakan sebuah aplikasi yang dapat digunakan untuk pengolahan data dengan menggunakan salah satunya Algoritma Apriori. Tanagra mampu mengekstrak pola-pola dari data set peritem sehingga sangat cocok digunakan pada data mining menggunakan Algoritma Apriori.

Tampilan Input Data Pada Aplikasi Tanagra

Data yang digunakan adalah data transaksi penjualan sembako pada Toko Rahmi yang telah diubah menjadi tabular data untuk dapat diolah oleh aplikasi Tanagra 1.4. Berikut tabel tabular data yang akan digunakan dapat dilihat pada **Tabel 3**. Tabular data pada tanagra

Tabel 3. Tabular data pada tanagra

Transaksi	TR	GL	GR	BR	MG	TA	KC	SA	DT	SU
1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
2	0	1	0	1	1	1	1	0	0	0
3	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1
4	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
5	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0
6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
7	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0
8	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0
9	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
10	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0
11	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
12	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
13	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
14	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
15	0	1	0	0	0	1	0	0	1	1
Frekuensi	6	9	2	5	9	8	6	2	7	8

Tabel 3. ini merupakan data yang akan diolah oleh Tanagra 1.4. Berikut langkah-langkah yang akan dilakukan dalam memproses data tersebut menggunakan Aplikasi Tanagra 1.4

Tampilan Output Hasil Program Tanagra

Untuk menampilkan hasil klik View maka dapat dilihat hasil dari Apriori dengan ketentuan minimum support 40% dan minimum confidence 70% pada Gambar 18.

N#	Antecedent	Consequent	Lift	Support (%)	Confidence (%)
1	"KC=true"	"MG=true"	1,66667	40,000	100,000
2	"SU=true"	"DT=true"	1,60714	40,000	75,000
3	"DT=true"	"SU=true"	1,60714	40,000	85,714
4	"DT=true"	"GL=true"	1,42857	40,000	85,714
5	"SU=true"	"TA=true"	1,40625	40,000	75,000
6	"TA=true"	"SU=true"	1,40625	40,000	75,000

Gambar 3. Hasil proses algoritma apriori dengan tanagra 1.4

Dari Hasil proses Algoritma Apriori dengan menggunakan Aplikasi Tanagra 1.4 didapatkan KC ke MG support 40 % dengan confidence 100%, SU ke DT support 40% dengan confidence 75%, DT ke SU support 40% dengan confidence 85.7% dibulatkan 86%, DT ke GL support 40% dengan confidence 85.7% dibulatkan 86%, SU ke TA support 40% dengan confidence 75%, TA ke SU support 40% dengan confidence 75%.

Untuk mempermudah dalam membaca hasil dari proses Aplikasi Tanagra maka dibuat dalam bentuk Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Hasil dari algoritma apriori menggunakan aplikasi tanagra

Item	Support	Confidence
KC ^ MG	40 %	100 %
SU ^ DT	40 %	75 %
DT ^ SU	40 %	85.7 %
DT ^ GL	40 %	85.7 %
SU ^ TA	40 %	75 %
TA ^ SU	40 %	75 %

Untuk mempermudah dalam membaca data dan mensinkronkan data menggunakan Aplikasi Tanagra dan perhitungan manual maka dibuat pembulatan terhadap persentasinya seperti pada Tabel 5 dibawah ini

Tabel 5. Hasil pembulatan dari algoritma apriori menggunakan aplikasi tanagra

Item	Support	Confidence
KC ^ MG	40 %	100 %
SU ^ DT	40 %	75 %
DT ^ SU	40 %	86 %
DT ^ GL	40 %	86 %
SU ^ TA	40 %	75 %
TA ^ SU	40 %	75 %

Setelah dilakukan pembulatan maka dapat disimpulkan hasil analisa data dari perhitungan manual menggunakan algoritma Apriori dan analisa data menggunakan Aplikasi Tanagra adalah sama, sehingga dapat diartikan bahwa keakuratan analisa secara manual berhasil. Dan untuk mempermudah dalam membaca data tersebut maka data dengan kode dikembalikan ke nama dari produk sembako yang dijual pada Toko Rahmi dan dapat dilihat pada Tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6. Hasil algoritma apriori menggunakan aplikasi tanagra tanpa kode

Item	Support	Confidence
Jika Membeli Kecap Maka akan Membeli Minyak Goreng	40 %	100 %
Jika Membeli Susu Maka akan membeli Deterjen	40 %	75 %
Jika Membeli Deterjen Maka akan Membeli Susu	40 %	86 %
Jika Membeli Deterjen Maka akan Membeli Gula Pasir	40 %	86 %
Jika Membeli Susu Maka akan Membeli Telur Ayam	40 %	75 %
Jika Membeli Telur Ayam Maka akan Membeli Susu	40 %	75 %

Maka pola-pola penjualan ini dapat digunakan oleh pemilik usaha untuk meningkatkan penjualan sembako pada Toko Rahmi sehingga meningkatkan penghasilan.

Simpulan

Penelitian ini membuktikan bahwa penggunaan algoritma Apriori dalam menganalisis data penjualan di Toko Rahmi dapat mengidentifikasi pola pembelian konsumen yang sebelumnya tidak tampak dari catatan transaksi harian. Melalui penerapan teknik data mining, ditemukan keterkaitan antar produk yang sering dibeli secara bersamaan oleh pelanggan, yang memberikan wawasan penting bagi pemilik toko untuk memahami perilaku konsumen secara lebih menyeluruh. Pola-pola pembelian ini menjadi dasar yang kuat dalam merumuskan kebijakan yang mendukung peningkatan penjualan serta kualitas layanan. Pola yang dihasilkan dengan menggunakan metode Algoritma Apriori pada data transaksi Toko Rahmi dengan minimum support 40 % dan minimum confidence 70 % adalah sebanyak 6 pola. Dengan pola-pola yang dihasilkan dapat digunakan oleh pemilik Toko Rahmi untuk mempersiapkan bahan-bahan sembako untuk dapat meningkatkan penghasilan sehingga metode data mining efektif dan aplikatif dalam membantu penjualan di toko Rahmi.

Daftar Pustaka

- [1] D. Harianto and N. Makassar, "Pengaruh Digitalisasi terhadap Penjualan Pelaku Usaha Mikro , Kecil , dan Menengah (UMKM) di Kota Makassar," *J. Nuansa Publ. Ilmu Manaj. dan Ekon. Syariah*, vol. 3, no. 1, pp. 28–34, 2025.
- [2] N. Ain, D. Niken, and S. Joni, "Pemasaran Digital dan E-Commerce di Era Globalisasi : Tren , Inovasi , dan Dampaknya pada Bisnis Global," *JETBUS J. Educ. Transp. Bus.*, vol. 1, no. 2, pp. 459–468, 2024.
- [3] D. Romdon and I. Kholil, "Implementasi Data Mining dengan Metode Apriori Dalam Menentukan Pola Pemilihan Pemeriksaan Kimia," *TIN Terap. Inform. Nusant.*, vol. 2, no. 10, pp. 642–651, 2022, doi: 10.47065/tin.v2i10.1349.
- [4] N. A. Pradipta and R. D. H. Untari N, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Pola Pembelian Produk Donat Bolong," *Jutisi J. Ilm. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 13, no. 1, p. 268, 2024, doi: 10.35889/jutisi.v13i1.1778.
- [5] K. Nelisa, "Analisa Data Mining Dengan Menggunakan Transaksi Penjualan Untuk Mengetahui Pola Beli Konsumen Pada Mini Market MGM Kendari Menggunakan Metode Apriori Berbasis Web," *Jatilima J. Multimed. Dan Teknol. Inf.*, vol. 07, no. 01, pp. 114–118, 2025.
- [6] M. Dora, R. Khairul, and W. M. Sari, "Analisa Transaksi Penjualan Dalam peningkatan Promosi Penjualan Berbasis Sistem Informasi," *EKOMBIS Rev. J. Ilm. Ekon. dan Bisnis*, vol. 11, no. 1, pp. 357–368, 2023, doi: 10.37676/ekombis.v11i1.2993.
- [7] A. Ardiansyah and Midtaqulduha, "Implementasi Data Mining Dengan Algoritma Apriori Untuk Analisis Pola Penjualan Barang Fashion," *J. Sains Komput. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 1301–1309, 2022.
- [8] M. I. R. Ihsan, K. S. D. Irmanti, and D. M. Dama, "Implementasi Algoritma Apriori Dalam Analisa Penjualan Sparepart Motor," *J. Pariwisata Bisnis Digit. dan Manaj.*, vol. 1, no. 1, pp. 43–48, 2022, doi: 10.33480/jasdim.v1i1.2999.
- [9] W. A. Ritonga, A. H. Dalimunthe, R. Aditiya, and S. I. Ritonga, "Evaluation of the moodle-based learning system applying the end user computing satisfaction method," *J. Inov. dan Teknol. Pembelajaran*, vol. 10, no. 1, p. 106, 2023, doi: 10.17977/um031v10i12023p106.
- [10] S. Saefudin and S. DN, "Penerapan Data Mining Dengan Metode Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Ikan," *JSil (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 2, p. 36, 2019, doi: 10.30656/jsii.v6i2.1587.
- [11] R. W. Fauzia Safitrie Sasonoputria, "Penerapan Algoritma Apriori Untuk Menemukan Pola Peminjaman," *Simetris*, vol. 16, no. 1, pp. 17–23, 2022.
- [12] Wahyu Azhar Ritonga, Eriani, Ismi Yulizar, Uswatun Hasanah Masra Tangse, Yuli Yani, and Dwina Putri, "The Implementation Of Information Technology In The Development Of Left And Right Brain At An Early Age In The World Of Education," *Int. J. Humanit. Educ. Soc. Sci.*, vol. 1, no. 4, pp. 377–381, 2022, doi: 10.55227/ijhess.v1i4.99.
- [13] C. F. Suardi, H. S. Y, and S. Sunardi, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Data Transaksi Penjualan Pada Toko Berbasis Desktop," *J. Tekno Kompak*, vol. 17, no. 1, p. 136, 2023, doi: 10.33365/jtk.v17i1.2148.
- [14] A. Gunawan, J. Sukmal, and M. Hasibuan, "Pengaruh Strategi Pemasaran Dan Promosi Terhadap Minat Beli Konsumen Di JW Caffé Desa Kampung Padang Pangkatan Labuhanbatu," *Cent. Econ. Student J.*, vol. 8, no. 1, pp. 424–436, 2025, doi: <https://doi.org/10.56750/csej.v8i1.1093>.
- [15] S. D. Putri and S. Sitohang, "Analisis Pola Pembelian Konsumen Menggunakan Algoritma Apriori," *Comput. Sci. Ind. Eng.*, vol. 9, no. 7, pp. 6813–6824, 2023, doi: 10.33884/comasiejournal.v9i7.7889.
- [16] R. W. Samsir, Wahyu Azhar Ritonga , Rahmad Aditiya, "Machine Learning-Driven Sentiment Analysis of Social Media Data in the," *Bull. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 4, pp. 326–332, 2024, doi: 10.47065/bit.v5i2.1762.

- [17] R. Watrionthos, W. A. Ritonga, A. Rengganis, A. Wanto, and M. Isa Indrawan, "Implementation of PROMETHEE-GAIA Method for Lecturer Performance Evaluation," *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1933, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1933/1/012067.
- [18] Ruwaidah *et al.*, "Pelatihan Pembuatan Media Pembelajaran Menggunakan Artificial Intelligence /Ai Untuk Meningkatkan Keterampilan Pembelajaran," *J-COSCIS J. Comput. Sci. Community Serv.*, vol. 4, no. 2, pp. 205–214, 2024.
- [19] A. D. Kuswanto, A. R. Blessar, A. Goni, and ..., "Penerapan Algoritma Apriori Dalam Analisis Keranjang Belanja Retail Di Wilayah Jawa Barat," ... *J. Teknol. dan ...*, no. 3, pp. 139–150, 2024.
- [20] S. Suryadi *et al.*, "Uji Sensitivitas Metode Pembobotan ROC, SWARA Terhadap Kriteria Karyawan Terbaik Dengan Menggunakan Metode SAW," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 4, pp. 532–540, 2022, doi: 10.47065/josh.v3i4.1952.
- [21] M. Arif, Y. A. Abdurakhmonovich, and S. Dorloh, "Character Education in the 21st Century: The Relevance of Abdul Wahhab Ash Syarani's and Thomas Lickona's Concepts," *Islam. Rev. J. Ris. dan Kaji. Keislam.*, vol. 12, no. 1, pp. 35–58, 2023, doi: 10.35878/islamicreview.v12i1.690.
- [22] M. I. Hasibuan *et al.*, "Penyuluhan dan Pelatihan Stimulasi Ekonomi UMKM Dalam Menghadapi Pandemi Covid-19," *J. Soc. Responsib. Proj. by High. Educ. Forum*, vol. 2, no. 1, pp. 54–57, 2021.
- [23] G. G. Maulana, "Pembelajaran Algoritma," *Angew. Chemie Int. Ed.* 6(11), 951–952., pp. 5–24, 2015.
- [24] B. H. Mintardjo, "Pengaruh Kualitas Jasa dan Harga terhadap Keputusan Pembelian Tiket Angkutan Udara Sriwijaya Air," *J. Pariwisata Indones.*, vol. 16, no. 1, pp. 34–45, 2020.
- [25] M. S. Lailatun Nafisa, SE., "Strategi Pengembangan Kualitas Jasa Jahit Pakaian Pada Persaingan Pasar Homogen," *J. Transparan STIE Yadika Bangil*, vol. 14, no. 2, pp. 1–8, 2022, doi: 10.53567/jtsyb.v14i2.23.