JITET (Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan)
Vol. xx No. xx, xxxxxx xxx (xxx-xxx) https://doi.org/10.23960/jitet

PEMANFAATAN *ALGORITMA APRIORI* DALAM MENGUNGKAP POLA TRANSAKSI UNTUK DESAIN TATA LETAK PRODUK

Ibnu Fajri[1*], Ahmad Faqih[2], Sandy Eka Permana[3]

[1,2,3]Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STIMIK) IKMI Cirebon; Jl. Perjuangan No.10B,Karyamulya, Kec.Kesambi,Kota Cirebon, Jawa Barat 45135; Telp. (0231) 490480

Received: xxxx-xx-xx
Accepted: xx-xx-xx

Keywords:
Algoritma apriori, *Association rule*, Pola pembelian, Tata letak produk.

Corespondent Email:
ibnufajri347@gmail.com

Abstrak. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan tata letak produk di toko yono *snack* melalui analisis pola pembelian menggunakan *Algoritma Apriori*. Metode penelitian dilakukan dengan mengeksplorasi data transaksi penjualan untuk mengidentifikasi hubungan asosiasi antar barang. Dengan menerapkan parameter *minimum support* 30% dan *minimum confidence* 50%, penelitian berhasil menghasilkan enam aturan asosiatif. Hasil penelitian mengungkapkan empat kategori produk utama yang direkomendasikan untuk diposisikan berdekatan, mencakup: (1) wafer, (2) kopi, (3) minuman serbuk, dan (4) *snack*. Pendekatan ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi belanja pelanggan dan optimalisasi tata letak produk di ruang ritel *modern*. Kontribusi utama penelitian ini adalah menghadirkan metode sistematis untuk merancang tata letak produk berbasis analisis data transaksi, yang dapat menjadi referensi bagi manajemen ritel dalam meningkatkan pengalaman belanja konsumen.

Abstract. *This research aims to optimize product layout at Yono Snack store by analyzing purchasing patterns using the Apriori Algorithm. The research method involves exploring sales transaction data to identify associations between products. By applying a minimum support parameter of 30% and a minimum confidence of 50%, the study successfully generated six associative rules. The results revealed four main product categories recommended to be positioned close to each other, including: (1) wafers, (2) coffee, (3) powdered drinks, and (4) snacks. This approach is expected to improve customer shopping efficiency and optimize product layout in modern retail spaces. The main contribution of this research is to provide a systematic method for designing product layouts based on transaction data analysis, which can serve as a reference for retail management in enhancing consumer shopping experiences*.

1. PENDAHULUAN

Persaingan dalam industri ritel semakin meningkat seiring dengan bertambahnya jumlah produk dan pilihan yang tersedia bagi konsumen. Dalam konteks ini, manajer ritel dihadapkan pada tantangan untuk menemukan strategi yang lebih efektif dalam menampilkan produk guna menarik minat pembeli dan meningkatkan penjualan. Pemanfaatan teknologi, khususnya data mining, telah menjadi salah satu solusi untuk memahami pola pembelian konsumen dan mendukung pengambilan keputusan dalam penataan produk. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam data mining adalah *algoritma Apriori*, yang mampu mengidentifikasi pola

keterkaitan antar produk yang sering dibeli bersamaan.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menunjukkan efektivitas *algoritma Apriori*. Misalnya, [1] menerapkan algoritma ini untuk mengoptimalkan tata letak barang di *Hypermart* XYZ Lampung yang dimana penerapan *algoritma apriori* ini berhasil menemukan pola untuk peletakan barang, sedangkan [2] menggunakan algoritma yang sama untuk memprediksi pola penjualan tiket kapal di PT. *PELINI* Makassar yang hasilnya *algoritma apriori* berhasil menemukan pola pembelian pelanggan. Penelitian oleh [3] juga menunjukkan bagaimana *algoritma Apriori* dapat digunakan untuk menentukan pola pembelian di toko sembako yang dimana pada penelitian tersebut mengetahui pola pembelian yang sangat di gemari kebanyakan *customernya*. Hasil-hasil ini menunjukkan bahwa *algoritma Apriori* tidak hanya mampu mengidentifikasi asosiasi produk, tetapi juga memberikan wawasan yang berharga untuk strategi penempatan produk yang lebih efisien. lalu pada penelitian [4] Penelitian di Toko *GOC* Kosmetik menemukan pola pembelian produk *SS* dan *KN* yang saling terkait. Dengan analisis *data mining*, mereka mendapatkan bukti kuat untuk mengoptimalkan strategi penjualan dan manajemen stok. Menurut [5] tentang pola pembelian jersey sepakbola menggunakan metode *Frequent Pattern Growth* menemukan 108 pola pembelian berbeda. Hasilnya memberikan wawasan berharga untuk pemilik toko dalam menentukan strategi stok dan penjualan jersey. Lalu pada penelitian [6] tentang pola transaksi menggunakan metode *Apriori* menghasilkan 52 aturan asosiasi yang signifikan. Dengan analisis *Rapidminer*, penelitian ini mengidentifikasi produk-produk paling diminati konsumen berdasarkan kriteria *support* dan *confidence*. Lalu menurut [7] menggunakan *Algoritma Apriori* untuk menganalisis pola asosiasi produk. Hasilnya mengungkapkan hubungan signifikan antara *beer, wine, spirit, frozen foods,* dan *snack foods* dengan nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio* yang menunjukkan korelasi yang kuat. Lalu menurut [8] tentang pola pembelian di *Pizza Hut* menggunakan *Algoritma FP-Growth* dan *Association Rules* menghasilkan temuan strategis. Dengan kriteria *support* dan *confidence* tertentu, penelitian ini mengidentifikasi potensi kombinasi menu untuk paket promosi, dengan *Pizza Hut* sebagai produk utama yang paling diminati konsumen. Lalu penelitian yang di lakukan oleh [9] mengimplementasikan *Algoritma Apriori* untuk menganalisis korelasi produk dalam penjualan. Dengan *lift ratio* 1,18, studi ini mengungkapkan hubungan signifikan antar item. Evaluasi sistem melalui kuesioner *USE* menunjukkan tingkat kepuasan tinggi pada aspek kegunaan, kemudahan penggunaan, kemudahan pembelajaran, dan kepuasan pengguna. Lalu menurut [10] meneliti implementasi data mining menggunakan *Algoritma Apriori* untuk menganalisis pola penjualan obat di Apotek Ramadani. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi kombinasi produk obat yang sering dibeli bersamaan, membentuk pola asosiasi antar item. Metode ini memberikan wawasan mendalam tentang perilaku konsumen, membantu apotek dalam merancang strategi pemasaran dan manajemen stok obat. Lalu menurut [11] meneliti *Algoritma Apriori* untuk mengidentifikasi pola kombinasi makanan. Penelitian ini menjelaskan *Apriori* sebagai metode *data mining* efektif untuk mengeksplorasi pola frekuensi tinggi, dengan menggunakan *parameter Support* dan *Confidence* guna mengukur hubungan antaritem dalam dataset. Lalu menurut [12] menganalisis pola pembelian produk parfum menggunakan *Algoritma Apriori*. Penelitian ini mengungkap bahwa dalam 5 transaksi, parfum *Jasmine* dan *Fantasy* merupakan kombinasi produk yang paling umum dibeli konsumen. Lalu menurut [13] meneliti pola pembelian menggunakan metode *FP-Growth* dan *RapidMiner* 9.9. Penelitian ini mengidentifikasi rekomendasi produk berdasarkan kombinasi dua item atau lebih dengan batasan minimal *support* 40% dan *confidence* 50%, mengungkap pola pembelian signifikan dalam *dataset*. Lalu menurut [14] menganalisis pola penjualan di toko *AM Camping* menggunakan *Apriori*. Penelitian menemukan keterkaitan kuat antara Tabung Gas dengan berbagai peralatan *camping*, dengan *probabilitas* pembelian tinggi. Tujuannya adalah membantu pemilik toko mengelola stok lebih efektif. Lalu menurut [15] membantu toko dalam merancang strategi berbasis data, seperti penggabungan produk (bundling) dan penempatan barang secara strategis, guna meningkatkan pengalaman

pelanggan dan efisiensi manajemen stok. Penelitian ini mengungkap manfaat data mining bagi usaha skala kecil, memberikan panduan praktis bagi pemilik toko ritel tradisional, serta menjadi referensi untuk studi lebih lanjut dalam berbagai konteks bisnis.

Penelitian ini berkontribusi pada literatur yang ada dengan menerapkan *algoritma Apriori* dalam konteks yang lebih spesifik, yaitu untuk merancang strategi *display* produk di toko ritel. Dengan fokus pada analisis pola pembelian konsumen, penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang perilaku konsumen dan bagaimana hal tersebut dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan daya tarik *visual* produk di toko.

Meskipun banyak pelaku ritel yang memiliki akses terhadap data transaksi, banyak di antaranya yang belum sepenuhnya memanfaatkan data tersebut untuk pengambilan keputusan yang efektif. Permasalahan utama yang ingin diteliti dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasi pola keterkaitan antar produk yang sering dibeli bersamaan dan bagaimana informasi tersebut dapat digunakan untuk menentukan strategi *display* yang optimal.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menerapkan *algoritma Apriori* dalam menganalisis pola pembelian konsumen sebagai dasar untuk merancang strategi *display* produk yang lebih efektif di toko ritel. Dengan menggunakan pendekatan berbasis data, diharapkan penelitian ini dapat membantu pihak ritel dalam meningkatkan daya tarik produk dan mendorong peningkatan penjualan secara keseluruhan. Hasil penelitian ini juga diharapkan memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang data mining dan manajemen ritel, serta menjadi referensi bagi praktisi dalam mengoptimalkan penempatan produk di toko.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan metode analisis dalam *data mining* yang dirancang untuk menemukan hubungan atau korelasi antar item dalam suatu kumpulan data. Dikembangkan oleh peneliti *Agrawal* dan *Srikant* pada tahun 1994, *algoritma* ini termasuk dalam teknik *Association Rules Mining (ARM).* Tujuan utama *algoritma* ini adalah menghasilkan aturan asosiasi berbentuk "jika-maka" yang menggambarkan keterkaitan antar item dalam sebuah *dataset*. Untuk mencapai tujuan tersebut, *algoritma Apriori* menggunakan pendekatan pencarian pola frekuensi tinggi (*PFT*). Proses pencarian PFT dilakukan dengan menentukan nilai *support* minimal, yaitu persentase kemunculan item atau kombinasi item dalam keseluruhan data. Semakin tinggi nilai *support*, semakin signifikan hubungan antar item yang ditemukan. Untuk mencari nilai *support* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Support = \frac{\text{Total Transaksi X dan Y}}{\text{Total Transaksi}}$$

Gambar 2.1 Rumus Support 1

Setelah berhasil mengidentifikasi pola frekuensi tinggi, langkah berikutnya adalah menentukan aturan asosiasi berdasarkan tingkat kepercayaan (*confidence*) yang telah ditetapkan sebelumnya. Proses ini bertujuan untuk mengukur seberapa kuat hubungan antar item yang telah teridentifikasi dalam pola frekuensi tinggi. Nilai *confidence* minimal ini berfungsi sebagai ambang batas untuk memvalidasi keterkaitan antar item, sehingga hanya aturan asosiasi yang memiliki tingkat kepercayaan di atas ambang batas yang akan dianggap signifikan dan layak untuk dipertimbangkan dalam analisis lebih lanjut. Untuk mencari nilai *Confidence* dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

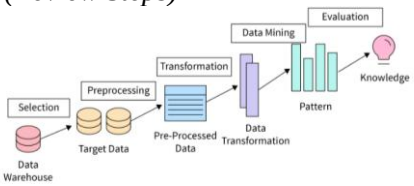
$$Confidence = \frac{Total\ Transaksi\ X\ dan\ Y}{\text{Total Transaksi X}} X\ 100$$

Gambar 2.2 Rumus Confidence 1

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan Metodologi *Knowledge Discovery in Databases (KDD)* sebagai pendekatan menyeluruh untuk menggali dan menganalisis data. Proses *KDD* meliputi tiga tahap utama yang terorganisir: *collection data*, *preprocessing data*, dan *transformation data*. Setiap tahap bertujuan menjaga kualitas dan keakuratan analisis, dengan fokus mengidentifikasi wawasan bermakna dari dataset yang kompleks. Metode sistematis ini memampukan peneliti untuk tidak sekadar memproses data, tetapi juga menemukan pola tersembunyi, mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dan

ilmiah. Melalui metode *KDD*, *data* berskala besar dapat diubah menjadi informasi praktis dan strategis, sehingga meningkatkan kualitas dan kedalaman analisis penelitian.Tahapan *Review (Review Steps)*



Gambar 3.1 Tahanapan KDD

3.1. *Data Selection*

Penelitian ini mengandalkan data primer yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan Toko Yono *Snack*. Keseluruhan dataset terdiri dari 668 transaksi, dengan setiap transaksi menampilkan informasi terkait 10 jenis produk berbeda. Rentang waktu pengumpulan data mencakup periode enam bulan, mulai dari April hingga September, yang memungkinkan peneliti untuk melakukan analisis mendalam terhadap perilaku pembelian dan kecenderungan konsumen selama periode tersebut. Pendekatan pengumpulan data ini memberikan gambaran komprehensif dan akurat tentang aktivitas penjualan di toko tersebut.

3.2. Data Preprocessing

Setelah pengumpulan data selesai, proses pra-pemrosesan dilakukan guna menjamin kualitas *data*. Data mentah yang awalnya berbentuk tangkapan layar tidak terstruktur akan dikonversi ke dalam format *Excel* untuk memudahkan analisis. Tahapan ini mencakup beberapa kegiatan kritis, seperti menghapus *data* duplikat, mengidentifikasi dan menangani *data* pencilan (*outlier*) yang berpotensi mendistorsi hasil analisis, serta melakukan imputasi untuk melengkapi data yang tidak lengkap. Tujuan utama dari serangkaian proses ini adalah mengoptimalkan akurasi dan reliabilitas dataset sebelum dilanjutkan ke tahap analisis mendalam, sehingga menghasilkan insights yang lebih valid dan dapat dipercaya.

3.3. Data Transormation

Setelah melewati tahap pra-pemrosesan, *data* selanjutnya diproses secara lebih *komprehensif* untuk mempersiapkan analisis yang lebih kompleks. Dalam tahapan ini, dilakukan transformasi *data*, yang mencakup konversi data kategorikal menjadi format *numerik*. Langkah ini memiliki signifikansi penting untuk menjamin data dapat diintegrasikan ke dalam model analisis yang mensyaratkan format numerik.

3.4. Data Mining

Pada tahap kita menerapkan *algoritma Apriori* yang bertujuan mendeteksi keterkaitan dan pola tersembunyi dalam catatan transaksi penjualan. *Algoritma* tersebut secara sistematis menganalisis hubungan antar produk, mengidentifikasi kecenderungan pembelian yang mungkin tidak terlihat sebelumnya. Hasilnya berupa *insights* strategis yang memungkinkan manajemen membuat keputusan berbasis data, dengan fokus mengoptimalkan penempatan produk untuk meningkatkan potensi penjualan dan pengalaman konsumen.

3.5. Evaluation

Tahap evaluasi merupakan proses kritis untuk memverifikasi akurasi temuan dari analisis *data*, dengan membandingkan hasil yang diperoleh terhadap pengetahuan dan asumsi awal. Tujuan utamanya adalah melakukan validasi *komprehensif* guna memastikan kehandalan dan kredibilitas *insights* yang dihasilkan. Selain pemeriksaan teknis, tim juga fokus pada transformasi temuan kompleks menjadi narasi yang dapat dimengerti oleh para pengambil keputusan. Dengan mengemas informasi dalam format yang jelas dan mudah dicerna, hasil analisis data dapat langsung diterjemahkan menjadi strategi bisnis konkret untuk Toko Yono *Snack*. Pendekatan ini memungkinkan pengambilan keputusan yang lebih cerdas, berbasis bukti ilmiah, dan dapat dipertanggungjawabkan secara metodologis, sehingga memaksimalkan potensi pemanfaatan data dalam konteks strategis.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengumpulan dan Praproses Data

Toko Yono *Snack* berhasil mengumpulkan 668 transaksi penjualan selama periode enam bulan dari April hingga September 2024 melalui aplikasi kasir pintar. Mengingat data yang diperoleh masih bersifat mentah, diperlukan serangkaian proses pengolahan, mulai dari pemilahan, Penginputan ke *Excel*, hingga transformasi

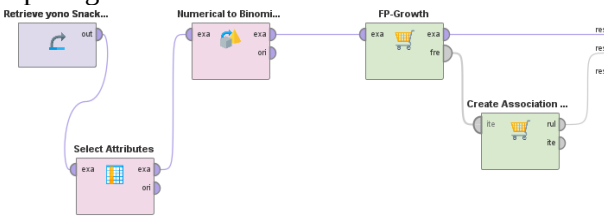
data dari kategorikal menjadi numerik untuk mempersiapkan analisis menggunakan *algoritma apriori*.

Tabel 4.1 Hasil Praproses Data

Id Transaksi	Wafer	Susu Sachet	Sabun Deterjen	Shampo	…	Minuman Serbuk
0-128	1	1	0	0	…	1
0-129	0	1	1	0	…	0
…	…	…	…	…	…	…
0-792	0	0	0	0	…	0
0-793	0	1	1	1	…	1
0-794	1	1	1	1	…	1

4.2. Penerapan Algoritma Apriori dan Rekomendasi Tata Letak Barang

Penerapan *algoritma apriori* menggunakan *tools rapid miner* dengan menggunakan *operator select attributes, numerical to binominal, fp growth,* dan *create association rules.* Dengan alur pemrosesan seperti gambar di bawah ini .



Gambar 4.1 Alur Pemrosesan

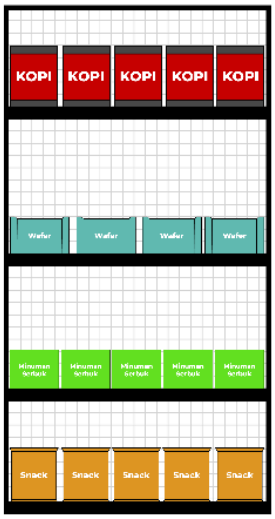
Dari penerapan Algoritma Apriori, diperoleh enam aturan asosiatif yang memenuhi nilai minimum support (30%) dan minimum confidence (50%). Hasil aturan tersebut dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 4.2 Hasil Penerapan Algoritma Aprior 1

Aturan Asosiasi	*Support*	*Confidence*
Aturan 1: Jika pelanggan membeli Wafer, maka ada kemungkinan 50% mereka juga akan membeli Kopi.	30%	50%
Aturan 2: Jika pelanggan membeli Wafer, maka ada kemungkinan 56% mereka juga akan membeli Minuman Serbuk.	34%	56%
Aturan 3: Jika pelanggan membeli Wafer, maka ada kemungkinan 59% mereka juga akan membeli *Snack.*	36%	59%
Aturan 4: Jika pelanggan membeli Kopi, maka ada kemungkinan 60% mereka juga akan membeli Wafer.	30%	60%
Aturan 5: Jika pelanggan membeli *Snack*, maka ada kemungkinan 60% mereka juga akan membeli Wafer.	36%	60%
Aturan 6: Jika pelanggan membeli Minuman Serbuk, maka ada kemungkinan 69% mereka juga akan membeli Wafer.	34%	69%

Berdasarkan Tabel 4.2 meskipun Algoritma Apriori menghasilkan enam aturan asosiatif, hanya ada empat kategori yang muncul, yakni: (1) Wafer, (2) Kopi, (3) Minuman Serbuk, dan (4) Snack. Keempat kategori ini saling berhubungan melalui enam aturan asosiatif yang terbentuk. Oleh karena itu, disarankan agar keenam kategori barang tersebut diletakkan dalam posisi yang berdekatan. Selain itu, karena kategori wafer sering muncul dalam aturan asosiatif, disarankan untuk menempatkan barang wafer di

tengah-tengah kategori barang lainnya. Lalu untuk visualisasi peletakkannya seperti gambar dibawah ini.



Gambar 4.2 Visualisasi Display Produk

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penerapan Algoritma Apriori, terdapat enam aturan asosiatif yang menghasilkan empat kategori barang yang direkomendasikan untuk ditempatkan berdekatan, yaitu: (1) Wafer, (2) Kopi, (3) Minuman Serbuk, dan (4) Snack. Keempat kategori barang ini sebaiknya diletakkan saling berdekatan. Kategori wafer disarankan untuk ditempatkan di tengah ketiga kategori lainnya karena sering muncul dalam aturan asosiatif. Namun, perlu diperhatikan juga penempatan barang wafer agar tidak mengganggu barang dari kategori makanan atau minuman lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak Toko Yono *Snack* yang telah memberikan akses data transaksi penjualan sebagai dasar penelitian ini. Ucapan terima juga ditujukan kepada STIMIK IKMI Cirebon atas dukungan fasilitas dan bimbingan selama proses penelitian. Tak lupa, apresiasi setinggi-tingginya disampaikan kepada rekan-rekan peneliti serta pihak-pihak lain yang telah berkontribusi dalam memberikan masukan berharga sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

[1] P. Iswandi, I. Permana, and F. N. Salisah, "Penerapan Algoritma Apriori Pada Data Transaksi Penjualan Hypermart Xyz Lampung Untuk Penentuan Tata Letak Barang," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 1, p. 70, 2020, doi: 10.24014/rmsi.v6i1.7613.

[2] A. Firmansyah and N. Merlina, "Prediksi Pola Penjualan Tiket Kapal Pt. Pelni Cabang Makassar Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *JITK (Jurnal Ilmu Pengetah. dan Teknol. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 183–190, 2020, doi: 10.33480/jitk.v5i2.1123.

[3] 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.

[4] I. Maryani, O. Revianti, H. M. Nur, and S. Sunanto, "Implementasi Data Mining Pada Penjualan Di Toko GOC Kosmetik Dengan Menggunakan Metode Algoritma Apriori," *Indones. J. Softw. Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 92–98, 2022, doi: 10.31294/ijse.v8i1.13017.

[5] A. Musaddad, O. Nurdiawan, and G. Dwilestari, "Penerapan Association Rule Menggunakan Frequent Pattern Growth Untuk Rekomendasi Produk Jersey Sepakbola," *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 3, no. 3, pp. 100–105, 2022, doi: 10.47065/josyc.v3i3.1390.

[6] N. Syahputri, "Penerapan Data Mining Asosiasi pada Pola Transaksi dengan Metode Apriori," *J. Sains Komput. Inform. (J-SAKTI*, vol. 4, no. 2, pp. 728–736, 2020, doi: https://dx.doi.org/10.30645/j-sakti.v4i2.345.

[7] L. I. Prahartiwi and W. Dari, "Algoritma Apriori untuk Pencarian Frequent itemset dalam Association Rule Mining," *PIKSEL Penelit. Ilmu Komput. Sist. Embed. Log.*, vol. 7, no. 2, pp. 143–152, 2019, doi: 10.33558/piksel.v7i2.1817.

[8] D. Juliadi, B. Irawan, A. Bahtiar, and O. Nurdiawan, "Penerapan Algoritma Fp-Growt Dan Association Rules Pada Pola Pembelian Pizza Hut," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 6, pp. 3443–3448, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i6.8217.

[9] A. Setiawan and F. P. Putri, "Implementasi Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Kombinasi Produk Penjualan," *Ultim. J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 66–71, 2020, doi: 10.31937/ti.v12i1.1644.

[10] 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.

[11] M. Rajagukguk, "Implementasi Association Rule Mining Untuk Menentukan Pola

Kombinasi Makanan Dengan Algoritma Apriori," *J. Fasilkom*, vol. 10, no. 3, pp. 248–254, 2020, doi: 10.37859/jf.v10i3.2308.

[12] F. A. Setiawan, "Pola Pembelian Produk Parfum Menggunakan Algoritma Apriori Berdasarkan Data Mining Rule Asosiasi," vol. 4, no. 3, pp. 51–63, 2024, doi: https://doi.org/10.31850/jsilog.v4i3.3334.

[13] S. Komariyah, S. Anwar, and B. Nurhakim, "Implementasi Data Mining FP-Growth Untuk Analisis Pola Pembelian Pada Transaksi Penjualan," *J. Manaj. Dan Bisnis Ekon.*, vol. 1, no. 2, pp. 62–75, 2023, doi: 10.54066/jmbe-itb.v1i2.128.

[14] 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.

[15] M. S. Hanafi, O. Nurdiawan, and F. M. Basysyar, "PENINGKATAN MODEL ASOSIASI TOKO IKHSAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH," vol. 13, no. 1, 2025.