

Penerapan Algoritma Apriori untuk Analisis Pola Keranjang Belanja pada Data Transaksi Toko Buku

Ramdan Oky Sulistyawan^{1*}, Ahmad Faisal², Muhammad Fakhriy Najib³, Adhelia Putri Fernanda⁴, Frebtiara Siti Fatimah⁵

¹Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

^{1*}230103205@mhs.udb.ac.id (penulis korespondensi)

²Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

²230103185@mhs.udb.ac.id

³Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

³230103069@mhs.udb.ac.id

⁴Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁴230103183@mhs.udb.ac.id

⁵Fakultas Ilmu Komputer

Universitas Duta Bangsa Surakarta

⁵230103194@mhs.udb.ac.id

Abstrak— Data penjualan di toko buku meningkat setiap harinya, namun biasanya hanya disimpan sebagai arsip, sehingga informasi terkait pola pembelian pelanggan belum dimanfaatkan secara maksimal. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Apriori dalam menganalisis pola keranjang belanja berdasarkan dataset transaksi penjualan toko buku yang diperoleh dari platform *Kaggle* menggunakan algoritma Apriori untuk menghasilkan aturan asosiasi yang dapat membantu pengambilan keputusan bisnis. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)* yang terdiri dari langkah-langkah *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modeling*, *Evaluation*, dan *Deployment*. Dataset yang diambil berisi 1.000 transaksi penjualan dengan parameter minimum support sebesar 15% dan minimum confidence sebesar 50%. Temuan penelitian menunjukkan bahwa algoritma Apriori menghasilkan 66 aturan asosiasi yang memenuhi syarat. Aturan dengan *lift ratio* tertinggi mencapai 1,38, menunjukkan hubungan positif antara pembelian Aksesoris Buku, Alat Tulis, dan Buku Anak-Anak, sedangkan nilai *confidence* tertinggi mencapai 91,9% pada aturan pembelian Buku Anak-Anak dan Buku Sejarah terhadap Alat Tulis. Semua aturan utama memiliki nilai *lift ratio* lebih dari satu, menunjukkan adanya hubungan signifikan antar produk. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Apriori efektif dalam mengidentifikasi pola pembelian pelanggan dan dapat dijadikan sebagai dasar untuk merumuskan strategi promosi, penempatan produk, rekomendasi *cross-selling*, serta manajemen persediaan guna meningkatkan efektivitas penjualan di toko buku.

Kata kunci— Algoritma Apriori, Data Mining, Association Rule, Pola Keranjang Belanja, CRISP-DM.

Abstract— Sales data in bookstores increases daily, but is usually only stored as archives, so information related to customer purchasing patterns has not been optimally utilized. This study aims to apply the Apriori algorithm in analyzing shopping cart patterns based on bookstore sales transaction datasets obtained from the *Kaggle* platform using the Apriori algorithm to generate association rules that can help business decision making. The method used in this study is the *Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)* which consists of the steps of *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modeling*, *Evaluation*, and *Deployment*. The dataset taken contains 1,000 sales transactions with minimum support parameters of 15% and minimum confidence of 50%. The research findings show that the Apriori algorithm produces 66 qualified association rules. The rule with the highest lift ratio reached 1.38, indicating a positive relationship between the purchase of Book Accessories, Stationery, and Children's Books, while the highest confidence value reached 91.9% in the rule for purchasing Children's Books and History Books against Stationery. All main rules have a lift ratio value of more than one, indicating a significant relationship between products. The results of this study indicate that the Apriori algorithm is effective in identifying customer purchasing patterns and can be used as a basis for formulating promotional strategies, product placement, cross-selling recommendations, and inventory management to improve sales effectiveness in bookstores.

Keywords— Apriori Algorithm, Data Mining, Association Rule, Shopping Cart Pattern, CRISP-DM.

I. PENDAHULUAN

Perkembangan dalam teknologi informasi di era digital telah mengubah banyak aspek, terutama dalam bidang perdagangan dan bisnis.

Penggunaan teknologi tidak hanya bertujuan untuk mempermudah transaksi, tetapi juga sebagai alat untuk mengelola dan menganalisis data yang dihasilkan dari kegiatan bisnis sehari-hari. Toko buku merupakan jenis usaha yang

setiap harinya mencatat data transaksi penjualan yang terus meningkat. Data ini biasanya hanya disimpan sebagai arsip administrasi tanpa analisis lebih lanjut, sehingga potensi informasi yang ada di dalamnya belum sepenuhnya dimanfaatkan. Sebenarnya, data transaksi menyimpan informasi penting tentang perilaku pembelian pelanggan, seperti produk yang sering dibeli bersama, kecenderungan konsumen dalam memilih barang, serta pola pembelian yang dapat digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan. Informasi ini sangat berharga dalam merencanakan strategi pemasaran, mengatur tata letak produk, menyusun paket promosi, dan mengelola persediaan barang dengan lebih efektif dan efisien[1].

Untuk mendapatkan informasi yang terpendam dalam data transaksi, diperlukan metode analisis yang dapat menangani data dalam jumlah besar secara terstruktur. Salah satu pendekatan yang umum diterapkan adalah data mining, yang merupakan proses untuk menemukan wawasan atau pola khusus dari kumpulan data yang besar sehingga menghasilkan informasi berharga bagi organisasi[2]. Salah satu teknik dalam data mining yang sering digunakan adalah *association rule mining*, yang bertujuan untuk menemukan hubungan antar item dalam suatu transaksi. Dengan teknik ini, pola pembelian pelanggan dapat diidentifikasi dari frekuensi beberapa produk yang muncul bersama [3]. Hasil analisis akan memberikan gambaran tentang kebiasaan belanja konsumen, sehingga membantu pelaku usaha dalam merumuskan strategi bisnis yang lebih terarah dan berbasis data.

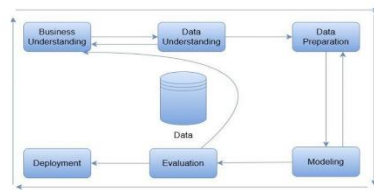
Salah satu algoritma yang sering digunakan dalam analisis aturan asosiasi adalah algoritma Apriori. Algoritma ini berfungsi untuk mencari kombinasi item yang sering muncul berdasarkan nilai *support* dan kemudian membentuk aturan asosiasi dengan menggunakan nilai *confidence* [4]. Nilai *support* menunjukkan seberapa sering kombinasi item muncul dalam total transaksi, sedangkan nilai *confidence* menandakan seberapa besar kemungkinan suatu produk akan dibeli jika produk lain sudah dibeli. Berbagai

studi sebelumnya menunjukkan bahwa algoritma Apriori dapat menghasilkan pola pembelian yang akurat dan mudah dipahami, sehingga banyak digunakan dalam analisis keranjang belanja[5]. Informasi yang dihasilkan bisa dimanfaatkan untuk merumuskan strategi penempatan produk, menyusun paket promosi, merekomendasikan produk, serta mengelola stok barang agar sesuai dengan permintaan pelanggan[6].

Dari permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada penerapan algoritma Apriori untuk menganalisis pola keranjang belanja berdasarkan data transaksi penjualan di toko buku dengan mengikuti langkah-langkah *Cross-Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)*, yang mencakup pemahaman bisnis, pemahaman data, persiapan data, pemodelan, evaluasi, dan penerapan. Penerapan CRISP-DM menawarkan struktur yang terorganisir dalam mengelola data sampai tahap penerapan hasil analisis, sehingga penelitian dapat dilaksanakan dengan cara yang terarah[7]. Melalui penerapan metode ini, diharapkan dapat ditemukan hubungan antara produk yang sering dibeli bersamaan sehingga dapat dihasilkan aturan asosiasi yang bermanfaat bagi toko. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam menetapkan strategi penempatan produk, menyusun program promosi yang lebih efektif, mengoptimalkan pengelolaan persediaan barang, dan meningkatkan efektivitas penjualan. Selain itu, penelitian ini diharapkan juga menjadi referensi untuk penerapan data mining, terutama algoritma Apriori, dalam mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih tepat, efisien, dan berbasis data[8].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan metode *Cross Industry Standard Process for Data Mining (CRISP-DM)* sebagai dasar dalam analisis data. CRISP-DM terdiri dari enam langkah sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Siklus Hidup Metode CRISP-DM [9]

1. Business Understanding

Langkah ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah bisnis yang ada, yaitu kurangnya pemanfaatan data transaksi penjualan untuk mencari pola pembelian pelanggan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menemukan hubungan antara produk-produk yang sering dibeli bersamaan[10].

2. Data Understanding

Di tahap ini, dilakukan pengumpulan dan analisis terhadap kumpulan data transaksi yang diperoleh dari *Kaggle.com*. Proses ini mencakup identifikasi atribut, jumlah total data, dan pemeriksaan kualitas data yang akan digunakan[11].

3. Data Preparation

Tahapan persiapan data dimulai dengan membersihkan data yang tidak lengkap, menghilangkan data duplikat, serta mengubah data transaksi menjadi bentuk matriks biner. Setiap produk akan diberi nilai 1 jika dibeli dan 0 jika tidak dibeli dalam sebuah transaksi.

4. Modeling

Tahap pemodelan mencakup penerapan algoritma Apriori dengan menggunakan nilai minimum *support* dan minimum *confidence* yang telah ditetapkan. Proses ini menghasilkan *frequent itemset* dan aturan asosiasi yang menunjukkan hubungan antara produk[12].

$$Support(A) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A}{\sum \text{Transaksi}} \times 100 \% \dots (1)$$

Sedangkan untuk nilai *support* dengan dua buah item dan tiga buah item dapat diperoleh menggunakan rumus dibawah ini :

$$Support(A, B) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A \text{ dan } B}{\sum \text{Transaksi}} \times 100 \% \dots (2)$$

$$Support(A, B, C) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A, B, \text{ dan } C}{\sum \text{Transaksi}} \times 100 \% \dots (3)$$

Rumus aturan asosiasi :

$$Confidence(A, B, C) = \frac{\sum \text{Transaksi mengandung } A, B, \text{ dan } C}{\sum \text{Transaksi mengandung } A \text{ dan } B} \times 100 \% \dots (4)$$

5. Evaluation

Hasil dari aturan asosiasi dinilai melalui nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio*. *Support* menunjukkan seberapa sering kombinasi item muncul, *confidence* menilai keandalan aturan, dan *lift ratio* mengukur kekuatan hubungan antar item[13]. Aturan yang memiliki nilai *lift ratio* lebih besar dari 1 menunjukkan adanya hubungan asosiasi yang positif dan signifikan antar produk[14]. Untuk menghitung nilai *lift ratio* dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

Jika aturannya $A, B \rightarrow C$, maka rumus *lift ratio* menjadi:

$$Lift(A, B \rightarrow C) = \frac{Confidence(A, B \rightarrow C)}{Support(C)} \dots (5)$$

Jika aturannya $A \rightarrow B, C$, maka:

$$Lift(A \rightarrow B, C) = \frac{Confidence(A \rightarrow B, C)}{Support(B, C)} \dots (6)$$

6. Deployment

Proses *deployment* dilakukan dengan menyajikan hasil analisis dalam bentuk informasi dan rekomendasi yang dapat dimanfaatkan oleh manajer toko buku. Hasil tersebut bisa digunakan untuk menentukan strategi promosi, penempatan produk, dan pengambilan keputusan bisnis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses analisis pola keranjang belanja pada data transaksi toko buku dilakukan dengan menerapkan algoritma Apriori yang terintegrasi pada sistem berbasis web yang telah dibangun. Keseluruhan proses ini dijabarkan secara sistematis mengikuti enam tahapan dalam

kerangka kerja *Cross-Industry Standard Process for Data Mining* (CRISP-DM).

A. Business Understanding

Tahap ini diawali dengan mengidentifikasi tantangan operasional di toko buku, yaitu penumpukan data transaksi penjualan yang sejauh ini hanya berakhir sebagai arsip administrasi tanpa adanya analisis lanjutan. Melalui implementasi *data mining*, penelitian ini secara spesifik bertujuan untuk menemukan wawasan tersembunyi mengenai perilaku belanja konsumen. Luaran dari tahap ini adalah penetapan target teknis untuk mengidentifikasi kombinasi item yang sering dibeli bersamaan guna merumuskan strategi promosi, penataan barang, dan tata letak toko yang lebih efektif.

B. Data Understanding

Kumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh melalui platform Kaggle.com dengan total 1.000 data transaksi penjualan toko buku. Atribut yang termuat dalam dataset ini meliputi *id_transaksi*, *jenis_item*, jumlah, tanggal pembelian, *nama_customer*, dan total. Beberapa contoh sampel data awal sebelum dilakukan pengolahan lebih lanjut disajikan pada Tabel I.

Tabel I. Contoh Sampel Data Transaksi Penjualan Toko Buku

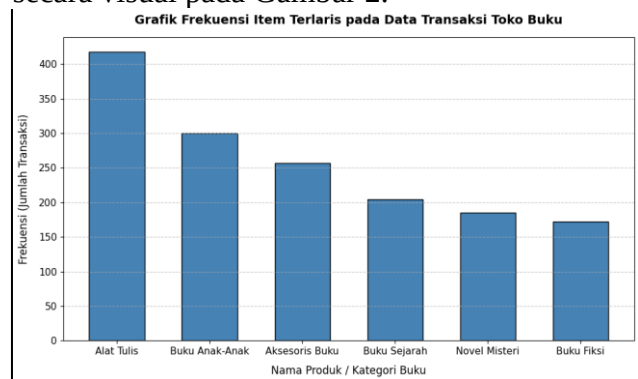
id_transaksi	jenis_item	jumlah	tanggal_pembelian	nama_customer	total
133889	Alat Tulis	1	1/1/2010	Stacy Campos	120.00
133889	Buku Sejarah	1	1/1/2010	Stacy Campos	150.00
133889	Buku Anak-Anak	2	1/1/2010	Stacy Campos	400.00
133889	Majalah Fashion	1	1/1/2010	Stacy Campos	130.00
133889	Majalah Berita	2	1/1/2010	Stacy Campos	600.00
...	...	...	...	...	...
134294	Majalah Berita	4	30/4/2024	Richard Jones	320.00

C. Data Preparation

Sebelum algoritma dijalankan, data mentah terlebih dahulu dibersihkan dengan cara menghilangkan data duplikat serta menangani data yang tidak lengkap. Data transaksi tersebut kemudian ditransformasikan ke dalam bentuk matriks biner, di mana setiap produk diberi nilai

1 jika dibeli dan 0 jika tidak dibeli dalam satu nomor transaksi.

Sebagai bagian dari analisis karakteristik data pada tahap persiapan ini, dilakukan perhitungan frekuensi kemunculan produk untuk mengidentifikasi item yang mendominasi keranjang belanja pelanggan. Distribusi frekuensi untuk produk terlaris seperti Alat Tulis, Buku Anak-Anak, Aksesoris Buku, Buku Sejarah, Novel Misteri, dan Buku Fiksi disajikan secara visual pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Frekuensi Item Terlaris pada Data Transaksi Toko Buku

D. Modeling

Tahap pemodelan dilakukan dengan menguji dataset menggunakan algoritma Apriori melalui antarmuka sistem berbasis web yang telah dirancang[15]. Pengujian ini menerapkan kombinasi parameter ambang batas (*threshold*) yang terukur, yaitu nilai *minimum support* sebesar 15% dan *minimum confidence* sebesar 50%[13].

Proses komputasi pada sistem menghasilkan total 66 aturan asosiasi final yang berhasil memenuhi syarat kualifikasi ambang batas tersebut. Antarmuka visual saat sistem web menampilkan hasil pemrosesan ini dapat dilihat pada Gambar 3.

No	Jika Membeli (Antecedent)	Maka Membeli (Consequent)	Support	Confidence	Lift	Freq.
1	Aksesoris Buku Alat Tulis	Buku Anak-Anak	25.7%	66.4%	1.38x	257x
2	Buku Anak-Anak	Aksesoris Buku Alat Tulis	25.7%	53.5%	1.38x	257x
3	Buku Anak-Anak Buku Sejarah	Alat Tulis	20.4%	93.9%	1.34x	204x
4	Buku Anak-Anak Novel Misteri	Alat Tulis	18.5%	91.1%	1.31x	185x
5	Buku Anak-Anak Buku Fiksi	Alat Tulis	17.2%	88.7%	1.29x	172x
6	Alat Tulis Novel Misteri	Buku Anak-Anak	18.5%	61.5%	1.28x	185x
7	Buku Anak-Anak Buku Biografi	Alat Tulis	21.1%	87.6%	1.36x	211x

Gambar 3. Antarmuka Hasil Pengujian Algoritma Apriori pada Sistem Berbasis Web

Untuk kepentingan analisis ilmiah yang lebih mendalam, 15 aturan asosiasi utama dengan kekuatan hubungan tertinggi dirangkum secara komprehensif pada Tabel II.

Tabel II. Hasil Pembentukan Aturan Asosiasi Utama pada Transaksi Toko Buku

No	Jika Membeli (Antecedent)	Maka Membeli (Consequent)	Support (%)	Confidence (%)	Lift Ratio	Frekuensi
1	Aksesoris Buku, Alat Tulis	Buku Anak-Anak	25,7%	66,4 %	1,38	257
2	Buku Anak-Anak	Aksesoris Buku, Alat Tulis	25,7%	53,5 %	1,38	257
3	Buku Anak-Anak, Buku Sejarah	Alat Tulis	20,4%	91,9 %	1,34	204
4	Buku Anak-Anak, Novel Misteri	Alat Tulis	18,5%	91,1 %	1,33	185
5	Buku Anak-Anak, Buku Fiksi	Alat Tulis	17,2%	88,7 %	1,29	172
6	Alat Tulis, Novel Misteri	Buku Anak-Anak	18,5%	61,5 %	1,28	185
7	Buku Anak-Anak, Buku Biografi	Alat Tulis	21,1%	87,6 %	1,28	211
8	Buku Anak-Anak, Novel Romansa	Alat Tulis	18,6%	87,3 %	1,27	186
9	Alat Tulis, Buku Sejarah	Buku Anak-Anak	20,4%	61,1 %	1,27	204
10	Alat Tulis	Buku Anak-Anak	41,8%	60,9 %	1,27	418
11	Buku	Alat Tulis	41,8%	87,1 %	1,27	418

	Anak-Anak			%			
12	Alat Tulis, Buku Biografi	Buku Anak-Anak	21,1%	60,3 %	1,26	211	
13	Buku Anak-Anak, Majalah Berita	Alat Tulis	19,7%	86,0 %	1,25	197	
14	Aksesoris Buku, Buku Anak-Anak	Alat Tulis	25,7%	85,7 %	1,25	257	
15	Alat Tulis, Majalah Berita	Buku Anak-Anak	19,7%	59,2 %	1,23	197	

E. Evaluation

Pada tahap evaluasi, aturan-aturan asosiasi yang terbentuk dari fase pemodelan dinilai berdasarkan signifikansi nilai *Confidence* dan *Lift Ratio* untuk mengukur keandalan serta kekuatan hubungan antar-item.

Berdasarkan data pada Tabel II, aturan nomor 1 menunjukkan bahwa konsumen yang membeli Aksesoris Buku dan Alat Tulis secara bersamaan memiliki kecenderungan atau kepastian sebesar 66,4% untuk turut membeli Buku Anak-Anak (*Support* = 25,7%; *Lift Ratio* = 1,38). Pola implikasi dua arah yang kuat ditunjukkan oleh aturan nomor 2 dengan nilai *Lift Ratio* yang identik (1,38), yang mengonfirmasi keterikatan emosional maupun fungsional yang sangat erat antara ketiga item tersebut dalam perilaku belanja riil konsumen.

Sementara itu, indikator tingkat kepastian tertinggi ditemukan pada aturan nomor 3 dan 4, di mana nilai *confidence* masing-masing mencapai 91,9% dan 91,1%. Hal ini membuktikan bahwa segmen konsumen yang membeli Buku Anak-Anak bersamaan dengan Buku Sejarah ataupun Novel Misteri hampir dapat dipastikan (di atas 90%) juga akan membeli Alat Tulis.

Dari sudut pandang validitas ilmiah, seluruh aturan utama yang dihasilkan memiliki nilai *Lift Ratio* lebih besar dari 1 (>1). Hasil

evaluasi ini membuktikan secara sah bahwa pola kombinasi produk tersebut bersifat positif, valid, dan signifikan, serta bukan terjadi karena faktor kebetulan (*coincidence*)[16].

F. Deployment

Tahap akhir dari siklus *CRISP-DM* diimplementasikan dengan mentransformasikan aturan asosiasi menjadi rekomendasi operasional dan strategi bisnis konkret yang dapat diterapkan oleh manajer toko buku:

1. Perumusan Paket Promosi (*Product Bundling*): Pihak manajemen dapat menyusun paket penjualan khusus yang menggabungkan produk "Aksesoris Buku & Alat Tulis" dengan "Buku Anak-Anak" dibarengi pemberian insentif potongan harga sebesar 10% hingga 15%. Strategi ini memiliki peluang keberhasilan tinggi karena didukung oleh frekuensi transaksi riil yang besar (257 kali kemunculan).
2. Penataan Tata Letak Fisik Produk (*Product Placement*): Berdasarkan aturan nomor 10 dan 11 yang merekam interaksi paling masif antara Alat Tulis dan Buku Anak-Anak dengan frekuensi mencapai 418 kali transaksi, maka disarankan untuk menempatkan rak Buku Anak-Anak berdekatan secara fisik dengan koridor Alat Tulis. Alternatif lainnya adalah menempatkan produk Alat Tulis pelengkap di area sekitar meja kasir untuk memicu pembelian impulsif (*impulse buying*)[17].
3. Integrasi Fitur Rekomendasi Otomatis (*Cross-Selling*): Aturan asosiasi ini dapat dideploy secara digital ke dalam sistem *Point of Sales* (POS) kasir. Saat kasir memindai (*scanning*) Buku Anak-Anak, sistem POS akan otomatis memunculkan pesan pengingat di layar untuk menawarkan produk Alat Tulis atau Aksesoris Buku sebelum transaksi ditutup.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menggunakan algoritma Apriori untuk menganalisis pola

pembelian di toko buku dengan metode *CRISP-DM*. Dari analisis 1.000 transaksi dan dengan menetapkan nilai minimum *support* sebesar 15% serta nilai minimum *confidence* sebesar 50%, ditemukan 66 aturan asosiasi yang memenuhi syarat. Semua aturan utama menunjukkan nilai *Lift Ratio* lebih dari 1, menandakan adanya keterkaitan positif antarproduk yang sering dibeli bersamaan. Aturan asosiasi dengan nilai *Lift Ratio* tertinggi, yaitu 1,38, muncul pada kombinasi Aksesoris Buku dan Alat Tulis → Buku Anak-Anak serta aturan sebaliknya, yang mengindikasikan bahwa kelompok produk tersebut memiliki hubungan paling kuat dibandingkan dengan aturan lainnya. Pola asosiasi yang dihasilkan memberikan informasi berharga tentang perilaku belanja pelanggan, terutama mengenai hubungan antara Alat Tulis, Aksesoris Buku, dan Buku Anak-Anak. Dengan demikian, tujuan penelitian untuk mengidentifikasi pola pembelian pelanggan dengan menggunakan algoritma Apriori telah tercapai. Hasil penelitian ini bisa dijadikan dasar dalam merumuskan strategi penempatan produk, promosi *product bundling*, rekomendasi *cross-selling*, serta manajemen persediaan, yang dapat membantu meningkatkan efektivitas penjualan dan mendukung pengambilan keputusan bisnis di toko buku.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada Universitas Duta Bangsa Surakarta, terutama Fakultas Ilmu Komputer, atas segala dukungan dan fasilitas yang telah diberikan selama penelitian ini berlangsung. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada dosen pembimbing, rekan-rekan satu tim, dan semua pihak yang telah memberikan saran, bantuan, serta dukungan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

REFERENSI

- [1] M. Zega and R. Fauzi, "Penerapan Data Mining Pada Transaksi Penjualan Menggunakan Algoritma Apriori Di Alfamart Centre Park," *Comput. Sci. Ind. Eng.*, vol. 9, no. 5, 2023, doi: 10.33884/comasiejournal.v9i5.7783.

- [2] A. B. Prasetyo, "Interpretable Product Recommendation through Association Rule Mining: An Apriori-Based Analysis on Retail Transaction Data," *IJIS Int. J. Informatics Inf. Syst.*, vol. 8, no. 2, pp. 67–74, 2025.
- [3] A. Wijaya, A. Faqih, D. Solihudin, C. L. Rohmat, and S. Eka Permana, "Penerapan Association Rules Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Identifikasi Pola Pembelian," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 6, pp. 3871–3878, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i6.8270.
- [4] N. D. Sari and S. Khoiriah, "Penerapan Metode Asosiasi Pada Toko Afifa Dengan Algoritma Apriori," *Instink Inov. Pendidikan, Teknol. Inf. dan Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–17, 2022, doi: 10.30599/instink.v1i1.1498.
- [5] A. B. S. Septianingsih, "Implementasi Association Rule Mining Pada Perpustakaan Menggunakan Algoritma Apriori," *J. Econ. Perspect.*, vol. 2, no. 1, pp. 1–4, 2022, doi: 10.33364/algoritma/v.23-1.3381.
- [6] D. Anggraini, H. Harliana, and T. Prabowo, "Implementasi Association Rule Melalui Algoritma Apriori pada Analisis Data Transaksi Penjualan," *Ilk. J. Comput. Sci. Appl. Informatics*, vol. 5, no. 3, pp. 200–208, 2023, doi: 10.28926/ilkomnika.v5i3.589.
- [7] I. F. Rahman and D. Riana, "Market Basket Analysis untuk Penjualan Retail: Perbandingan Akurasi Algoritma Apriori dan FP-Growth Berbasis CRISP-DM," *J. Algoritma.*, vol. 22, no. 1, pp. 468–479, 2025, doi: 10.33364/algoritma/v.22-1.2303.
- [8] H. Hartono, K. Hutomo, and M. Mayangsari, "Pengaruh Strategi Pemasaran Terhadap Peningkatan Penjualan Pada Perusahaan Dengan Menetapkan Alumni Dan Mahasiswa Universitas Bina Nusantara Sebagai Objek Penelitian," *Binus Bus. Rev.*, vol. 3, no. 2, p. 882, 2012, doi: 10.21512/bbr.v3i2.1271.
- [9] I. Fitrianti, A. Voutama, and Y. Umaidah, "Clustering Film Populer Pada Aplikasi Netflix Dengan Menggunakan Algoritma K-Means Dan Metode CRISP-DM Clustering Popular Movies on Netflix App Using K-Means Algorithm and CRISP-DM Method," *Jtsi*, vol. 4, no. 2, pp. 301–311, 2023.
- [10] Y. A. Singgalen, "Implementasi Metode CRISP-DM dalam Analisis Model Pendukung Keputusan Simple Additive Weighting dan Pengembangan Basis Data Riwayat Pembelian Layanan Akomodasi Hotel," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 5, no. 2, p. 308, 2023, doi: 10.30865/json.v5i2.7153.
- [11] A. Saputra, H. L. Sari, and D. Sartika, "Implementasi Metode Association Rule Mining Pada Penjualan Barang Di Toko Bangunan Ada Mas Menggunakan Algoritma Apriori," *J. Multidisiplin Dehasen*, vol. 2, no. 4, pp. 709–718, 2023, doi: 10.37676/mude.v2i4.4805.
- [12] M. Ali Ridla, Fajriyanto, and Misbahul Marzuqi, "Implementasi Algoritma Apriori untuk Menentukan Pola Transaksi Penjualan Berbasis Web," *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 5, no. 3, pp. 196–207, 2023, doi: 10.35746/jtim.v5i3.399.
- [13] Andy Hermawan, Bayu Wicaksono, Tigfhar Ahmadjayadi, Bagas Surya Prakasa, and Jasico Dacomoro Aruan, "Implementasi Algoritma Apriori pada Market Basket Analysis terhadap Data Penjualan Produk Supermarket," *Algoritma. J. Mat. Ilmu Pengetah. Alam, Kebumian dan Angkasa*, vol. 2, no. 5, pp. 95–105, 2024, doi: 10.62383/algoritma.v2i5.137.
- [14] A. I. Idris et al., "Comparison of Apriori, Apriori-TID and FP-Growth Algorithms in Market Basket Analysis at Grocery Stores," *IJICS (International J. Informatics Comput. Sci.)*, vol. 6, no. 2, p. 107, 2022, doi: 10.30865/ijics.v6i2.4535.
- [15] M. U. Albab and D. Hidayatullah, "Penerapan Algoritma Apriori pada Sistem Informasi Inventori Toko," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 3, p. 1321, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4160.
- [16] Y. A. Alhillah, W. Priatna, and A. Fitriyani, "Implementation of Apriori Algorithm for Determining Spare Parts Product Recommendation Packages," *J. Appl. Informatics Comput.*, vol. 7, no. 2, pp. 212–217, 2023, doi: 10.30871/jaic.v7i2.5589.
- [17] N. I. Rosmia, "Pengaruh Price Discount dan Shopping Lifestyle Terhadap Impulse Buying," 2022.