

PENERAPAN ALGORITMA APRIORI UNTUK REKOMENDASI PRODUK PADA SITUS PENJUALAN TOKO ABC

Isnaini Muhandhis^{1,a} dan Muhammad Zulfan Ramadhani^{2,b}

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Wijaya Putra Surabaya, Indonesia^{1,2}

^aisnainimuhandhis@uwp.ac.id, ^b18053023@student.uwp.ac.id

Abstrak.

Penelitian ini bertujuan untuk memberi fitur rekomendasi produk menggunakan algoritma apriori pada situs penjualan Toko ABC. Manfaat dari fitur rekomendasi adalah untuk memberikan saran produk kepada pembeli berdasarkan produk yang sering dibeli oleh pembeli lain. Metode yang digunakan adalah algoritma apriori. Algoritma Apriori dipilih karena kemampuannya yang terbukti efektif dalam mengidentifikasi pola pembelian pada data transaksi yang besar. Hasil implementasi algoritma apriori dalam penelitian ini menghasilkan nilai 25% support untuk tiga item set dari pembelian produk. Berdasarkan perhitungan algoritma apriori, produk yang saling terkait adalah Kopiko Coffe Caramel, Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed, Sari Roti Roti Tawar Double Soft dengan nilai support 25%. Penerapan ini dapat memberikan informasi agar strategi penjualan menjadi lebih terarah dengan menargetkan produk yang tepat kepada pelanggan yang tepat.

Kata kunci: e-commerce, rekomendasi produk, asosiasi, sistem informasi, data mining

Abstract.

This study aims to provide a product recommendation feature using the apriori algorithm on the ABC Store sales site. The benefit of the recommendation feature is to provide product suggestions to buyers based on products that are frequently purchased by other buyers. The method used is the apriori algorithm. The Apriori algorithm was chosen because of its proven ability to effectively identify purchasing patterns in large transaction data. The results of the implementation of the apriori algorithm in this study produced a 25% support value for three item sets of product purchases. Based on the calculation of the apriori algorithm, the interrelated products are Kopiko Coffe Caramel, Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed, Sari Roti Roti Tawar Double Soft with a support value of 25%. This application can provide information so that sales strategies become more focused by targeting the right products to the right customers.

Keywords: e-commerce, product recommendation, association, information system, data mining

Pendahuluan

Toko ABC merupakan usaha menengah yang bergerak dalam bidang jual beli sembako atau. Penelitian ini bertujuan untuk memberi fitur rekomendasi produk menggunakan algoritma apriori pada situs penjualan Toko ABC [1]. Penerapan algoritma apriori digunakan untuk mengembangkan fitur rekomendasi barang pada situs penjualan online toko. Fitur tersebut akan memberikan pilihan produk mulai dari bahan makanan, minuman, snack, dan masker yang banyak diminati atau dibeli oleh pembeli lain. Fitur tersebut berfungsi untuk memberikan rekomendasi kepada pembeli yang mencari produk paling banyak dibeli oleh pembeli lain dan juga memberikan rekomendasi barang yang sesuai dengan kebutuhan para pembeli. Oleh karena itu metode yang digunakan pada

penelitian ini adalah metode algoritma Apriori. Menurut [2], Apriori merupakan algoritma yang dikenal menggunakan teknik aturan asosiasi untuk menemukan itemset yang sering digunakan. Algoritma apriori menggunakan pengetahuan tentang kumpulan item yang sering digunakan yang diketahui sebelumnya untuk memproses informasi lebih lanjut. Algoritma apriori menentukan kandidat yang mungkin dengan memperhatikan dukungan minimum [3][4].

Algoritma apriori telah banyak digunakan untuk mengembangkan fitur rekomendasi produk. Pada Penelitian [5] dan [6] fitur rekomendasi dengan algoritma apriori memungkinkan pemilik toko mengatur produk dan membuat promosi untuk kombinasi produk tertentu. Penelitian [7][8] juga mengembangkan fitur rekomendasi algoritma apriori untuk memperoleh informasi mengenai produk-produk perusahaan kaca nasional yang paling laris dan diminati dari database transaksional dan nantinya dapat digunakan untuk meningkatkan penjualan dan pemasaran produk kaca berdasarkan hasil tersebut. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini akan menerapkan algoritma apriori untuk mengoptimalkan penjualan barang berdasarkan rekomendasi yang sesuai.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Toko ABC yang terletak di Menganti, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Toko ini bergerak di bidang penjualan bahan makanan, minuman, dan kebutuhan lainnya. Toko ini berdiri sejak tahun 2015. Penelitian ini dilaksanakan selama dua bulan, dimulai dari Maret hingga April 2024, setelah diberikan izin untuk melakukan penelitian.

Pengumpulan data dilakukan dengan cara observasi dan wawancara di Toko ABC. Observasi dilakukan untuk mengamati atau meninjau secara langsung transaksi jual beli di toko dan pencatatannya. Wawancara merupakan kegiatan tanya jawab secara lisan kepada pemilik toko untuk mengetahui pola belanjanya dan meminta data pencatatan transaksi di sistem. Data transaksi meliputi kode pembelian, barang apa saja yang dibeli dan total harga. Data transaksi tersebut yang akan digunakan untuk melakukan perhitungan asosiasi dengan algoritma apriori.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah algoritma apriori. Algoritma Apriori adalah salah satu algoritma yang paling dikenal untuk mencari pola dengan frekuensi tinggi. Pola umum ini merujuk pada pola item dalam basis data yang frekuensinya atau dukungannya melebihi batas tertentu (dikenal sebagai dukungan minimum). Pola frekuensi tinggi ini dimanfaatkan untuk mengembangkan aturan asosiasi dan berbagai teknik data mining lainnya. Langkah-langkah algoritma apriori untuk mencari aturan asosiasi adalah sebagai berikut:

- a. Identifikasi Item Set Kandidat: Langkah awal adalah mengidentifikasi semua item individual dalam basis data transaksi penjualan.
- b. Hitung Dukungan (Support): menghitung nilai *support* (dukungan) untuk setiap item dalam basis data. Nilai dukungan adalah proporsi transaksi yang mengandung item tersebut.
- c. Pilih Item Set yang Memenuhi Dukungan Minimum: memilih item yang dukungannya memenuhi atau melebihi ambang batas dukungan minimum yang telah ditentukan.
- d. Pembentukan Item Set Kandidat 2-item (C₂): menggabungkan item set yang lolos seleksi dukungan minimum untuk membentuk item set kandidat 2-item.
- e. Hitung Dukungan untuk Item Set 2-item (L₂): menghitung dukungan untuk setiap item set kandidat 2-item. Hapus item set yang dukungannya kurang dari dukungan minimum.
- f. Pembentukan Item Set Kandidat 3-item (C₃): menggabungkan item set 2-item yang lolos seleksi dukungan minimum untuk membentuk item set kandidat 3-item.
- g. Hitung Dukungan untuk Item Set 3-item (L₃): menghitung dukungan untuk setiap item set kandidat 3-item. Hapus item set yang dukungannya kurang dari dukungan minimum.
- h. Ulangi Langkah Kombinasi dan Seleksi: proses tersebut diulang selamam beberapa kali (menggabungkan item set k-item untuk membentuk item set kandidat (k+1)-item dan hitung dukungan) sampai tidak ada lagi item set yang memenuhi syarat dukungan minimum.

- i. Pembentukan Aturan Asosiasi: setelah menemukan semua item set yang memenuhi syarat dukungan minimum, langkah kemudian membentuk aturan asosiasi dari item set tersebut. Aturan asosiasi adalah implikasi dari bentuk "jika X terjadi, maka Y terjadi".
- j. Hitung Confidence untuk Aturan Asosiasi: menghitung confidence untuk setiap aturan asosiasi. Confidence adalah proporsi transaksi yang mengandung X yang juga mengandung Y.
- k. Pilih Aturan Asosiasi yang Memenuhi Confidence Minimum: memilih aturan asosiasi yang memiliki confidence yang memenuhi atau melebihi ambang batas confidence minimum yang telah ditentukan.
- l. Validasi dan Interpretasi: validasi dan interpretasi aturan asosiasi yang dihasilkan untuk memastikan bahwa aturan tersebut relevan dan berguna untuk tujuan analisis data.

Hasil dan Pembahasan

Langkah awal untuk memulai apriori adalah identifikasi semua item dalam transaksi penjualan toko. Data ini yang akan digunakan sebagai dataset untuk mencari asosiasi barang yang sering dibeli bersamaan. Tabel 1 adalah ringkasan transaksi pembelian pelanggan di Toko ABC.

Tabel 1. Pola Transaksi Pembelian Pelanggan

TRANSAKSI	DATA BARANG
1	Jelly Powder M-822, Chocolatos Wafer Roll Dark, Numbro Wafer Krim Peanut Butter
2	Nexcare Earloop 3'S, Chocolatos Wafer Roll Dark, Zee Susu Bubuk Swizz Chocolate
3	Chocolatos Wafer Roll Dark, Numbro Wafer Krim Peanut Butter, Zee Susu Bubuk Swizz Chocolate
4	Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed, Numbro Wafer Krim Peanut Butter, Nexcare Earloop 3'S, Kopiko Coffe Caramel
5	Sari Roti Roti Tawar Double Soft, Kopiko Coffe Caramel, Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed
6	Cimory Yoghurt Drink Blueberry, Frozz Candy Blueberry Mint, Sari Roti Roti Tawar Double Soft, Kopiko Coffe Caramel, Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed, DHONE WAFER RASA COKELAT KACANG
7	Frozz Candy Blueberry Mint, Sari Roti Roti Tawar Double Soft, Cimory Yoghurt Drink Blueberry, Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed
8	Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed, Chocolatos Wafer Roll Dark, Frozz Candy Blueberry Mint, Sari Roti Roti Tawar Double Soft
9	Frozz Candy Blueberry Mint, Chocolatos Wafer Roll Dark, Rice Cake Healtheries Burger
10	Kopiko Coffe Caramel, Le Mineral 600ML, Frozz Candy Blueberry Mint, Sari Roti Roti Tawar Double Soft
11	Le Mineral 600ML, Frozz Candy Blueberry Mint, Kopiko Coffe Caramel
12	Kopiko Coffe Caramel, Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed, Cimory Yoghurt Drink Blueberry, Sari Roti Roti Tawar Double Soft
13	Amagula Coconut Sugar Syrup, Zee Susu Bubuk Swizz Chocolate, Kopiko Coffe Caramel, Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed
14	Le Mineral 600ML, Kopiko Coffe Caramel
15	Blueband Sachet, Chocolatos Wafer Roll Dark, Pop Mie Instan Baso
16	Fruitamin Coco Bit Lychee, Chocolatos Wafer Roll Dark, Kopiko Coffe Caramel
17	Numbro Wafer Krim Peanut Butter, Kopiko Coffe Caramel, Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed, Le Mineral 600ML
18	Zee Susu Bubuk Swizz Chocolate, Blueband Sachet
19	Potato Curls Healtheries Chicken, Kraft Sandwich Mini Oreo Chocolate Cream, Zee Susu Bubuk Swizz Chocolate
20	Chocolatos Wafer Roll Dark, Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed

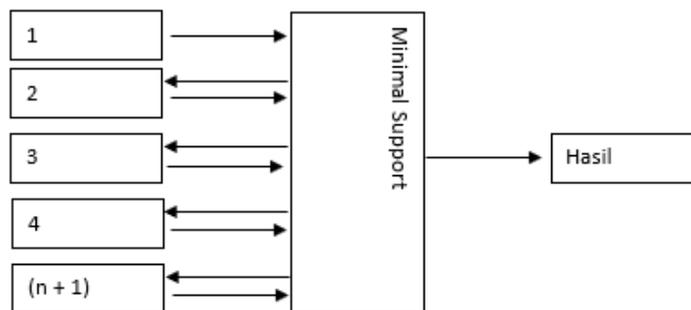
Setelah melakukan pengumpulan data tahap selanjutnya adalah menghitung jumlah matriks data transaksi seperti terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengumpulan Data Menggunakan Matriks

ITEM	TRANSAKSI																				TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Amagula Coconut Sugar Syrup	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
Blueband Sachet	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2
Chocolatos Wafer Roll Dark	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	8
Cimory Yoghurt Drink Blueberry	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
DHONE WAFER RASA COKELAT KACANG	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2
Frozz Candy Blueberry Mint	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
Fruitamin Coco Bit Lychee	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Jelly Powder M- 822	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Kopiko Coffe Caramle	0	0	0	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	8
Kraft Sandwich Mini Oreo Chocolate Cream	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
Kusuka Keripik	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	8

ITEM	TRANSAKSI																				TOTAL	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
Singkong Ayam Seaweed																						
Le Mineral 600ML	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	
Nexcare Earloop 3'S	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
Numbro Wafer	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	6	
Pop Mie instan Baso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
Potato Curls Healtheries Chicken	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
Rice Cake Healtheries Burger	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
Sari Roti Roti Tawar Double Soft	0	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	5	
Zee Susu Bubuk Swizz Chocholate	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	5	

Setelah mengumpulkan matriks data transaksi, langkah selanjutnya adalah analisis apriori yang bertujuan untuk menemukan kombinasi item menggunakan pola frekuensi berdasarkan riwayat transaksi pada toko online.



Gambar 1. Proses algoritma apriori

Gambar 1 menunjukkan algoritma apriori dimana proses terjadi setiap kali keadaan data memungkinkan pembentukan kumpulan elemen berikutnya. Sekalipun hal ini tidak memungkinkan,

hasil prosesnya mungkin akan langsung terlihat. Matriks transaksi pembelian pelanggan menggunakan jumlah transaksi untuk setiap item produk per transaksi, dan jumlah data transaksi digunakan untuk menentukan kombinasi kelompok item.

Pada tahap selanjutnya ada analisa kombinasi 1 itemset yang merupakan pengolahan dari data yang telah disertakan di tabel 2.2. Proses penentuan K_1 atau disebut sebagai kombinasi 1 itemset pada nilai minimum support = 25%, menggunakan rumus pada Persamaan (1).

$$Support (item) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung item}}{\sum \text{transaksi}} \quad (1)$$

Proses perhitungan pada persamaan (1) diperoleh data yang dipaparkan pada Tabel 3, untuk nilai support masing-masing item produk.

Tabel 3. Nilai Support dari setiap item produk

ITEM	JUMLAH	SUPPORT
Amagula Coconut Sugar Syrup	1	5%
Blueband Sachet	2	10%
Chocolatos Wafer Roll Dark	8	40%
Cimory Yoghurt Drink Blueberry	3	15%
DHONE WAFER RASA COKELAT KACANG	2	10%
Frozz Candy Blueberry Mint	6	30%
Fruitamin Coco Bit Lychee	1	10%
Jelly Powder M-822	1	10%
Kopiko Coffe Caramel	8	40%
Kraft Sandwich Mini Oreo Chocolate Cream	1	5%
Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed	8	40%
Le Mineral 600ML	4	20%
Nexcare Earloop 3'S	3	15%
Numbro Wafer Krim Peanut Butter	6	30%
Pop Mie instan Baso	1	5%
Potato Curls Healtheries Chicken	1	5%
Rice Cake Healtheries Burger	2	10%
Sari Roti Roti Tawar Double Soft	5	25%
Zee Susu Bubuk Swizz Chocholate	5	25%

Jika kita menentukan item yang ditentukan pada Tabel 3 dengan minimum support 25%, maka dimungkinkan untuk menemukan produk yang melebihi persyaratan minimum support, yaitu item produk Coklat, Frozen Candy, Kopiko, Kuska, Namburo, Sari Roti, Zee Milk adalah. Anda dapat membentuk kombinasi dua itemset berdasarkan hasil pembentukan kombinasi satu itemset. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 4.

Tahap selanjutnya adalah kombinasi dua item, dan kombinasi tersebut diolah menggunakan data yang disajikan pada Tabel 3 untuk menentukan nilai dukungan setiap item produk, sehingga menghasilkan K2 atau biasa disebut kombinasi minimal dua set item akan menjadi proses untuk menentukan dukungan. Jumlah = 25%, menggunakan rumus pada Persamaan 2.

$$Support (P \cap Q) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } P \& Q}{\sum \text{transaksi}} \quad (2)$$

Tabel 4. Nilai support dan kombinasi 2 itemset produk

ITEM	JUMLAH	SUPPORT
chocolatos dan numbro	2	10%
chocolatos & frozz	2	10%
chocolatos & kopiko	1	5%
chocolatos & kusuka	2	10%
chocolatos & susu zee	2	10%
chocolatos & sari roti	1	5%
frozz & kopiko	4	20%
frozz & kusuka	3	15%
frozz & numbro	2	10%
frozz & sari roti	4	20%

Kombinasi dua set item dengan nilai dukungan 25% atau lebih akan menghasilkan tiga item yang melampaui persyaratan dukungan minimum, termasuk Kopiko dan Sari Roti dengan nilai dukungan 25%, serta Kuska dan Sari Roti dengan nilai dukungan 25 % Ditemukan dalam kombinasi set. Berikutnya Kopiko dengan Kusuka yang memiliki nilai support sebesar 35%. Berdasarkan nilai gabungan kedua itemset, dilakukan pengelompokan ketiga itemset seperti pada Tabel 5. Ini diikuti dengan tahap analisis yang mana ketiga rangkaian item digabungkan. Kombinasi ini merupakan kelompok tiga produk yang berasal dari data yang ditunjukkan pada Tabel 4. Item dipilih dari tabel ini yang memenuhi nilai dukungan untuk setiap produk. Selanjutnya kita lanjutkan ke tahap pembentukan K3 yang biasa disebut dengan kombinasi tiga itemset dengan level support minimal 25%, dengan menggunakan rumus pada Persamaan (3).

$$Support (P, Q, R) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } P, Q \text{ dan } R}{\sum \text{transaksi}} \quad (3)$$

Tabel 5. Nilai Support dari kombbinasi 3 itemset produk

ITEM	JUMLAH	SUPPORT
Kopiko Coffe Caramel, Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed, Sari Roti Roti Tawar Double Soft	5	25%

Selanjutnya, fase pembuatan aturan korelasi dimulai ketika semua pola frekuensi tinggi diperoleh. Proses ini menemukan aturan asosiasi yang memenuhi persyaratan keyakinan minimum

berdasarkan perhitungan keyakinan aturan asosiasi $P \rightarrow Q$. Rumusnya ditunjukkan pada Persamaan (4).

Penentuan keyakinan minimum = 60% memberikan nilai keyakinan sebesar untuk aturan $P \rightarrow Q$.

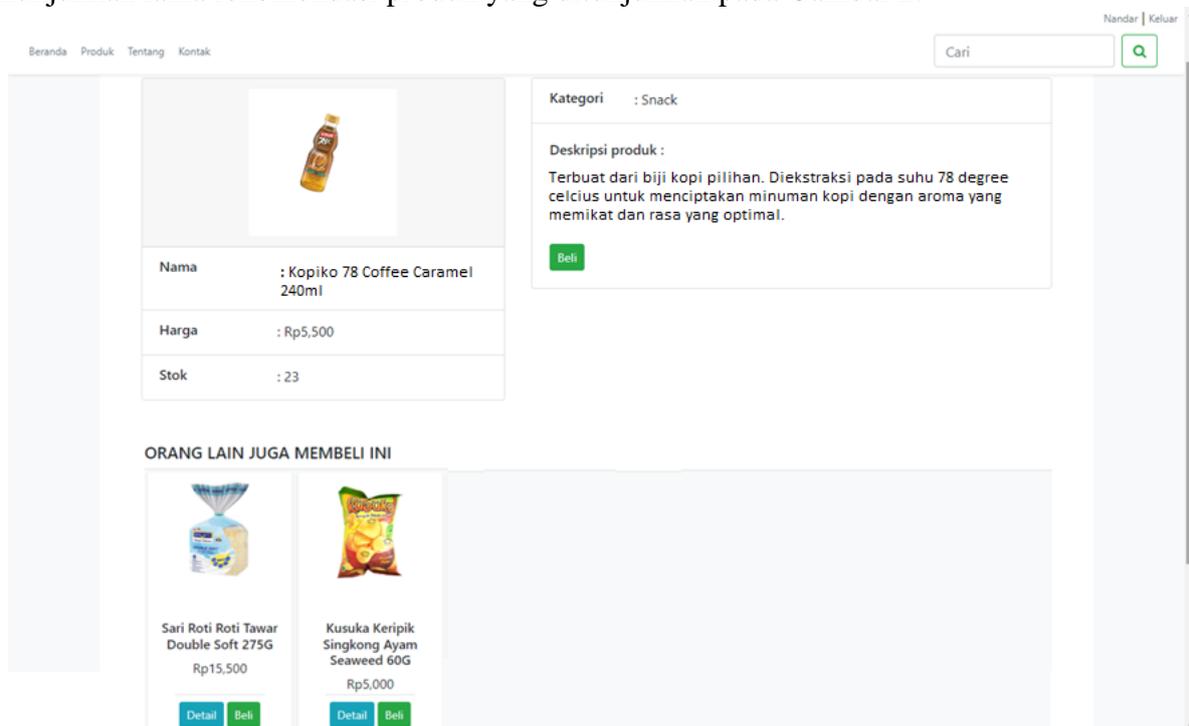
$$Confidence = (Q|P) = \frac{\sum \text{transaksi mengandung } P \ \& \ Q}{\sum \text{transaksi mengandung } P} \quad (4)$$

Dari persamaan tersebut kemudian ditemukan aturan asosiasi antar produk yang memiliki nilai confidence paling tinggi. Pembentukan aturan asosiasi tersebut dapat dijelaskan lebih detail pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai confidence dan pembentukan aturan asosiasi

ATURAN	JUMLAH	CONFIDENCE
Jika membeli kopiko maka membeli kusuka	7/8	87,5%
Jika membeli kusuka maka membeli sari roti	5/8	62,5%

Dari hasil perhitungan dan penerapan aturan asosiasi dapat diimplementasikan pada program yang menunjukkan lama rekomendasi produk yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil rekomendasi tiga item set

Kesimpulan

Algoritma Apriori berhasil diimplementasikan dan menghasilkan wawasan berharga tentang pola pembelian pelanggan di toko online. Wawasan dari algoritma apriori dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan strategi penjualan dan meningkatkan pengalaman pelanggan. Hasil implementasi rekomendasi dua item set antara lain: (1) Jika membeli kopiko maka membeli kusuka dengan nilai keyakinan 87,5% dan (2) Jika membeli kusuka maka membeli sari roti dengan nilai keyakinan 62,5%. Adapun rekomendasi produk untuk tiga item set menghasilkan Kopiko Coffe Caramel, Kusuka Keripik Singkong Ayam Seaweed, Sari Roti Roti Tawar Double Soft dengan nilai support 25%. Penerapan ini juga memberikan dampak terhadap strategi penjualan menjadi lebih terarah dengan menargetkan produk yang tepat kepada pelanggan yang tepat juga.

Daftar Pustaka

- [1] P. Nabila, A. Ikhwan, and M. Alda, “Penerapan Content-Based Filtering Dan Algoritma Apriori Untuk Rekomendasi Batu Permata Di Toko Muny Gem’s,” *J. Sist. Inf. Bisnis*, vol. 5, no. 2, pp. 178–192, Oct. 2024, doi: 10.55122/JUNSIBI.V5I2.1473.
- [2] C. Gunawan, W. Susanti, and Y. Duha, “Sistem Rekomendasi Produk E-Commerce Menggunakan Algoritma Apriori,” *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 84–90, Aug. 2024, doi: 10.35145/JMAPTEKSI.V6I2.4485.
- [3] E. M. Randi and R. T. Aldisa, “Penerapan Data Mining dalam Menentukan Produk Penjualan Terlaris Menggunakan Algoritma Apriori,” *J. Comput. Syst. Informatics*, vol. 5, no. 4, pp. 1055–1063, Aug. 2024, doi: 10.47065/JOSYC.V5I4.5820.
- [4] D. Ramadhan, S. Syam, R. Kurniasari, and T. Hidayat, “Implementasi Algoritma Apriori Pada Transaksi Penjualan Berbasis Web,” *Jutis (Jurnal Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 77–88, Apr. 2024, Accessed: Nov. 11, 2024. [Online]. Available: <https://www.ejournal.unis.ac.id/index.php/jutis/article/view/5179>.
- [5] 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.
- [6] D. Listriani, A. H. Setyaningrum, and F. Eka, “PENERAPAN METODE ASOSIASI MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI PADA APLIKASI ANALISA POLA BELANJA KONSUMEN (Studi Kasus Toko Buku Gramedia Bintaro),” *J. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 120–127, 2018, doi: 10.15408/jti.v9i2.5602.
- [7] V. N. Budiyasari, P. Studi, T. Informatika, F. Teknik, U. Nusantara, and P. Kediri, “Implementasi Data Mining Pada Penjualan kacamata Dengan Menggunakan Algoritma Apriori,” *Indones. J. Comput. Inf. Technol.*, vol. 2, no. 2, pp. 31–39, 2017.
- [8] R. F. Naibaho, S. Z. Harahap, and A. P. Juledi, “Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Algoritma FP-Growth Dan Algoritma Apriori Pada Toko IBR Jaya Untuk Meningkatkan Penjualan,” *INFORMATIKA*, vol. 12, no. 3, pp. 504–513, Aug. 2024, doi: 10.36987/INFORMATIKA.V12I3.6128.