

ANALISIS POLA PEMBELIAN PRODUK MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI (STUDI KASUS: TOKO AYU KOSMETIK)

Ismi Firdatul 'Izzah^{1*}, Abdul Kholid²

Prodi Sistem Informasi, Universitas Satya Negara Indonesia

ismifirdatul12@gmail.com, abdulkholiq@usni.ac.id

Correspondent author: ismifirdatul12@gmail.com

Tgl. Diterima	Tgl. Revisi	Tgl. Disetujui	Tgl. Terbit
20 Agustus 2024	24 Agustus 2024	5 September 2024	13 September 2024

Abstract

Determining product layout is an important factor in a company's sales strategy. Determining the product layout at the Ayu Cosmetics Shop currently does not use a special strategy. This lack of strategy in product placement makes it difficult for consumers to find the items they are looking for, thereby reducing the opportunity for impulse purchases. Therefore, a data mining process is needed to process large data on Ayu Cosmetics Store sales transaction data to find purchasing patterns and optimize product layout determination which is done by processing data samples in the period January 2022 to December 2023 using an a priori algorithm to find association rules from purchasing products that are often purchased together. This form of data mining is processed using an application built using the waterfall development method which produces an interpretation of the association rules resulting from data mining analysis whose results match the data mining application that has been developed with manual calculations. With this data mining, it is hoped that it will produce information that can be used to help determine the product layout at the Ayu Cosmetics Shop.

Keywords : Data Mining, Apriori Algorithm, Determining Product Layout, Waterfall

Abstrak

Penentuan tata letak produk merupakan salah satu faktor penting dalam strategi penjualan pada sebuah perusahaan. Penentuan tata letak produk pada Toko Ayu Kosmetik saat ini tidak menggunakan strategi khusus. Kurangnya strategi dalam penempatan produk ini membuat konsumen kesulitan menemukan barang yang mereka cari, sehingga mengurangi peluang pembelian impulsif. Oleh karena itu diperlukan proses data mining untuk mengolah data yang besar pada data transaksi penjualan Toko Ayu Kosmetik untuk menemukan pola pembelian dan mengoptimalkan penentuan tata letak produk yang dilakukan dengan mengolah sampel data pada periode Januari 2022 sampai Desember 2023 menggunakan algoritma apriori untuk menemukan aturan asosiasi dari pembelian produk yang sering dibeli secara bersama-sama. Bentuk penambangan data tersebut diolah menggunakan aplikasi yang dibangun dengan metode pengembangan waterfall yang menghasilkan interpretasi dari aturan asosiasi hasil analisis data mining yang hasilnya sesuai antara aplikasi penambangan data yang telah dikembangkan dengan perhitungan manual. Dengan penambangan data ini diharapkan menghasilkan informasi yang dapat digunakan untuk membantu penentuan tata letak produk pada Toko Ayu Kosmetik.

Kata Kunci : Data Mining, *Algoritma Apriori*, Penentuan Tata Letak, *Waterfall*

PENDAHULUAN

Teknologi informasi telah menjadi faktor penting dalam meningkatkan efisiensi berbagai aspek kehidupan, termasuk dalam sektor perdagangan. Penataan produk yang strategis di toko sangat diperlukan untuk meningkatkan kenyamanan konsumen dan mendorong pembelian impulsif. Namun, Toko Ayu Kosmetik, yang menyediakan berbagai produk kecantikan, belum menerapkan strategi khusus dalam penataan produknya, sehingga konsumen sering kesulitan menemukan barang yang mereka cari.

Berdasarkan situasi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pola pembelian di Toko Ayu Kosmetik dengan menggunakan algoritma Apriori, berdasarkan data transaksi dari Januari 2022 hingga Desember 2023. Untuk melakukan penambangan data dibangun sebuah aplikasi berbasis web menggunakan PHP, JavaScript, dan MySQL. Hasil analisis yang didapatkan berupa interpretasi dari aturan asosiasi yang terbentuk dan diharapkan dapat membantu toko dalam menentukan tata letak produk yang lebih efektif, sekaligus memberikan wawasan baru mengenai pola pembelian konsumen yang dapat dimanfaatkan untuk keperluan bisnis dan penelitian lebih lanjut di bidang sistem informasi.

METODE PENELITIAN

Tahapan Data Mining

Metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini melibatkan tahapan-tahapan yang sesuai dengan proses *Knowledge Discovery in Database* (KDD). Tahapan-tahapan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Seleksi Data (*Data Selection*)

Tahap pertama dalam pengolahan data adalah melakukan seleksi data. Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transaksi penjualan dari Toko Ayu Kosmetik selama periode Januari 2022 hingga Desember 2023. Contoh data transaksi diambil dari 10 sampel transaksi penjualan yang akan dijadikan acuan perhitungan dalam penelitian ini. Adapun contoh data transaksi penjualan dapat dilihat pada gambar berikut:

Transaksi	Nama Barang	Klasifikasi	Jumlah	Harga	Total Harga
3/1/2022	Miranda ANC6	Pewarna Rambut	5	Rp 12.000,00	Rp 60.000,00
	Miranda ANC2	Pewarna Rambut	1	Rp 12.000,00	
	Miranda ANC14	Pewarna Rambut	1	Rp 12.000,00	
	Sunscreen Wardah	Sunscreen	1	Rp 30.000,00	Rp 30.000,00
	TWC Lightening Wardah 02	Compact Powder	1	Rp 40.000,00	
	Alat Make Up	Toner	1	Rp 4.000,00	Rp 4.000,00
	TWC Lightening Wardah 02	Compact Powder	1	Rp 40.000,00	
	Spoon Make Up	Alat Make Up	1	Rp 10.000,00	
	Kapsul	Alat Make Up	2	Rp 5.000,00	
	Kapsul	Alat Make Up	2	Rp 5.000,00	Rp 70.000,00
	Alat Make Up	Toner	1	Rp 4.000,00	
	Spoon Make Up	Alat Make Up	1	Rp 10.000,00	
	TWC Lightening Wardah 02	Compact Powder	1	Rp 40.000,00	
	Elops Pink	Vitamin Rambut	4	Rp 1.250,00	Rp 17.000,00
	Miranda ANC2	Pewarna Rambut	1	Rp 12.000,00	
	Elops Pink	Vitamin Rambut	4	Rp 1.250,00	Rp 29.000,00
	Miranda ANC5	Pewarna Rambut	1	Rp 12.000,00	
	Miranda ANC2	Pewarna Rambut	1	Rp 12.000,00	
4/1/2022	Lip Cream Wardah 13	Lip Cream	1	Rp 50.000,00	Rp 50.000,00
	Sunscreen Wardah	Sunscreen	1	Rp 30.000,00	
	Kapsul	Alat Make Up	2	Rp 5.000,00	
	Spoon Make Up	Alat Make Up	1	Rp 10.000,00	
	TWC Lightening Wardah 02	Compact Powder	1	Rp 40.000,00	Rp 40.000,00
	Spoon Make Up	Alat Make Up	1	Rp 10.000,00	
	Lip Cream Wardah 13	Lip Cream	1	Rp 50.000,00	
	Sunscreen Wardah	Sunscreen	1	Rp 30.000,00	
5/1/2022	Lip Cream Wardah 13	Lip Cream	1	Rp 50.000,00	Rp 50.000,00
	Sunscreen Wardah	Sunscreen	1	Rp 30.000,00	
	Concealer Wardah	Concealer	1	Rp 30.000,00	
	Concealer Wardah	Concealer	1	Rp 30.000,00	Rp 60.000,00
	Sunscreen Wardah	Sunscreen	1	Rp 30.000,00	

Gambar 1. Contoh Data Transaksi

Dari semua atribut yang terdapat pada gambar di atas, jenis field yang digunakan adalah pada kolom nama barang, di mana atribut ini berisi informasi nama barang yang telah terjual dalam suatu transaksi penjualan.

2. Pemilihan Data (*Preprocessing*)

Pada tahap ini, dilakukan proses pemilihan data dari elemen-elemen yang tidak diperlukan. Hal ini bertujuan untuk memperbaiki data dari hilangnya beberapa data yang telah diperoleh (missing value).

Pemilihan data ini bertujuan untuk menyederhanakan data agar lebih mudah diproses dalam proses penambangan data. Adapun hasil dari pemilihan data dapat dilihat pada gambar berikut ini:

Transaksi	Nama Barang									
T1	Miranda MC6, Miranda MC2, Miranda MC16									
T2	Sunscreen Wardah, TWC Lightening Wardah 02									
T3	Air Mawar, TWC Lightening Wardah 02, Spon Bedak, Kapas									
T4	Kapas, Air Mawar, Spon Bedak, TWC Lightening Wardah 02									
T5	Elips Pink, Miranda MC2									
T6	Elips Pink, Miranda MC6, Miranda MC2									
T7	Lip Cream Wardah 13, Sunscreen Wardah, Kapas, Spon Bedak									
T8	TWC Lightening Wardah 02, Spon Bedak, Lip Cream Wardah 13, Sunscreen Wardah									
T9	Lip Cream Wardah 13, Sunscreen Wardah, Concealer Wardah									
T10	Concealer Wardah, Sunscreen Wardah									

Gambar 2. Contoh Pemilihan Data

3. Transformasi Data (*Data Transformation*)

Langkah selanjutnya adalah tahap transformasi data, di mana dataset yang telah didapatkan dari proses sebelumnya akan diubah menjadi format yang dapat digunakan untuk proses penambangan data. Transformasi data ini dilakukan dengan cara mengubah dataset ke dalam format yang sesuai untuk analisis lebih lanjut. Berikut merupakan contoh hasil transformasi data:

Transaksi	Air Mawar	Concealer Wardah	Elips Pink	Kapas	Lip Cream Wardah 13	Miranda MC16	Miranda MC2	Miranda MC6	Spon Bedak	Sunscreen Wardah	TWC Lightening Wardah 02
T1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
T2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
T3	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
T4	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1
T5	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
T6	0	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
T7	0	0	0	1	1	0	0	0	1	1	0
T8	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1
T9	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0
T10	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Gambar 3. Contoh Transformasi Data

4. Penambangan Data (*Data Mining*)

Setelah menyelesaikan tahapan seleksi data, pemilihan data, dan transformasi data yang sesuai untuk proses penambangan data, langkah berikutnya adalah proses penambangan data. Pada tahap ini, digunakan metode aturan asosiasi dengan algoritma apriori untuk mengidentifikasi pola-pola hubungan yang signifikan antara item-item dalam dataset.

Pada tahap ini dilakukan analisis pola frekuensi tinggi untuk menemukan nilai *support* dalam basis data yang mengandung item A dan melakukan iterasi kedua untuk menemukan nilai *support* dari sebuah *itemset* yang terdiri dari dua item. Iterasi ini dilakukan berulang kali hingga tidak ada lagi k-itemset yang memenuhi nilai minimum *support*. Pada proses penambangan data yang akan dilakukan telah ditentukan nilai minimum *support* yaitu 0,3. Berikut ini merupakan gambar hasil frequent item set pada iterasi pertama.

Nama Item	Frequent Item	Nilai Support
Air Mawar	2	0.2
Concealer Wardah	2	0.2
Elips Pink	2	0.2
Kapas	3	0.3
Lip Cream Wardah 13	3	0.3
Miranda MC16	1	0.1
Miranda MC2	3	0.3
Miranda MC6	2	0.2
Spon Bedak	4	0.4
Sunscreen Wardah	5	0.5
TWC Lightening Wardah 02	4	0.4

Gambar 4. Hasil Frequent Itemset Iterasi Pertama

Setelah menentukan kombinasi berdasarkan nilai yang memenuhi minimum *support*, maka hasil kombinasi akan dicari kembali antar kombinasi yang ada. Pada proses iterasi selanjutnya, itemset yang tidak memenuhi nilai minimum *support* akan dieliminasi. Berikut ini merupakan gambar hasil frequent itemset pada iterasi kedua.

Nama Item	Frequent Item	Nilai Support
Kapas, Lip Cream Wardah 13	1	0.1
Kapas, Miranda MC2	0	0
Kapas, Spon Bedak	3	0.3
Kapas, Sunscreen Wardah	1	0.1
Kapas, TWC Lightening Wardah 02	2	0.2
Lip Cream Wardah 13, Miranda MC2	0	0
Lip Cream Wardah 13, Spon Bedak	2	0.2
Lip Cream Wardah 13, Sunscreen Wardah	3	0.3
Lip Cream Wardah 13, TWC Lightening Wardah 02	1	0.1
Miranda MC2, Spon Bedak	0	0
Miranda MC2, Sunscreen Wardah	0	0
Miranda MC2, TWC Lightening Wardah 02	0	0
Spon Bedak, Sunscreen Wardah	2	0.2
Spon Bedak, TWC Lightening Wardah 02	3	0.3
Sunscreen Wardah, TWC Lightening Wardah 02	2	0.2

Gambar 5. Hasil Frequent Itemset Iterasi Kedua

Dua item yang memenuhi nilai minimum *support* dikombinasikan dengan item lainnya. Iterasi ini terus berulang hingga tidak ada kombinasi itemset yang memenuhi nilai minimum *support*. Berikut ini adalah hasil akhir kombinasi itemset yang tidak memenuhi nilai minimum *support*.

Nama Item	Frequent Item	Nilai Support
Kapas, Spon Bedak, Lip Cream Wardah 13	1	0.1
Kapas, Spon Bedak, Sunscreen Wardah	1	0.1
Kapas, Spon Bedak, TWC Lightening Wardah 02	2	0.2
Lip Cream Wardah 13, Sunscreen Wardah, Kapas	1	0.1
Lip Cream Wardah 13, Sunscreen Wardah, Spon Bedak	2	0.2
Lip Cream Wardah 13, Sunscreen Wardah, TWC Lightening Wardah 02	1	0.1
Spon Bedak, TWC Lightening Wardah 02, Kapas	2	0.2
Spon Bedak, TWC Lightening Wardah 02, Lip Cream Wardah 13	1	0.1
Spon Bedak, TWC Lightening Wardah 02, Sunscreen Wardah	1	0.1

Gambar 6. Hasil Frequent Itemset Iterasi Terakhir

Hasil akhir pembentukan kombinasi itemset tidak memenuhi nilai minimum *support* yang telah ditentukan. Oleh karena itu, itemset yang digunakan untuk proses pencarian nilai *confidence* yaitu itemset yang ada pada Gambar 5 yang memenuhi nilai minimum *support*. Setelah mendapatkan kombinasi akhir dan nilai *support*-nya, maka memasuki tahap penentuan aturan asosiasi dengan menghitung nilai *confidence* pada setiap kombinasi *itemset* yang memenuhi nilai minimum *confidence* yaitu 0,7. Hasil dari perhitungan nilai *confidence* dan pembentukan aturan asosiasi dapat dilihat pada gambar berikut:

Nama Item	Nilai Confidence
Kapas, Spon Bedak	1
Lip Cream Wardah 13, Sunscreen Wardah	1
Spon Bedak, TWC Lightening Wardah 02	0.75
Spon Bedak, Kapas	0.75
TWC Lightening Wardah 02, Spon Bedak	0.75

Gambar 7. Hasil Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah mendapatkan hasil aturan asosiasi dan nilai *confidence*, kombinasi itemset yang tidak memenuhi minimum *confidence* harus dieliminasi. Kemudian dilakukan pengujian aturan asosiasi untuk mengetahui valid atau tidak valid aturan asosiasi yang telah terbentuk. Maka perlu dilakukan pencarian nilai lift ratio. Berikut ini gambar hasil pengujian aturan asosiasi.

Nama Item	Nilai Lift Ratio
Kapas, Spon Bedak	2,5
Lip Cream Wardah 13, Sunscreen Wardah	2
Spon Bedak, TWC Lightening Wardah 02	1,88
Spon Bedak, Kapas	2,5
TWC Lightening Wardah 02, Spon Bedak	1,88

Gambar 8. Hasil Pengujian Aturan Asosiasi

Dari hasil pengujian didapatkan nilai *lift ratio* pada setiap aturan asosiasi bernilai lebih dari satu. Hal ini menyatakan bahwa item A dan B muncul lebih sering dari yang diharapkan, kemunculan item A memiliki efek positif terhadap kemunculan item B. Sehingga ditemukan bahwa aturan asosiasi bersifat valid.

5. Interpretasi/Evaluasi (*Interpretation/Evaluation*)

Setelah mendapatkan pola-pola pembelian dari proses penambangan data, tahap terakhir dari serangkaian proses penambangan data ini adalah interpretasi. Selanjutnya, dilakukan interpretasi terhadap aturan-aturan yang diperoleh dari proses penambangan data, dengan menggunakan bahasa yang mudah dipahami. Berikut adalah contoh hasil aturan yang telah ditemukan berdasarkan pengolahan data sebelumnya.

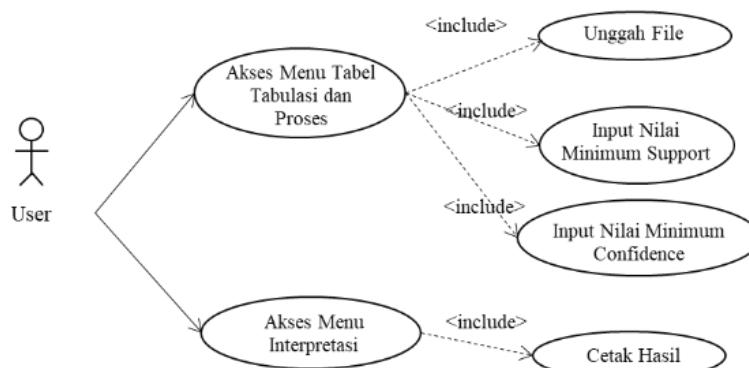
Tabel 1. Hasil Aturan Asosiasi

Aturan Asosiasi	Nilai Confidence	Nilai Lift Ratio
Jika membeli Kapas, maka akan membeli Spon Bedak	1	2,5
Jika membeli Lip Cream Wardah 13, maka akan membeli Sunscreen Wardah	1	2,5
Jika membeli Spon Bedak, maka akan membeli TWC Lightening Wardah 02	0,75	1,88
Jika membeli Spon Bedak, maka akan membeli Kapas	0,75	2,5
Jika membeli TWC Lightening Wardah 02 maka akan membeli Spon Bedak	0,75	1,88

HASIL DAN PEMBAHASAN

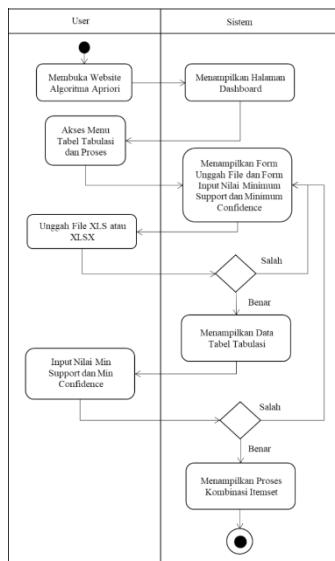
1. Perancangan Sistem

a. Use Case Diagram Aplikasi Penambangan Data



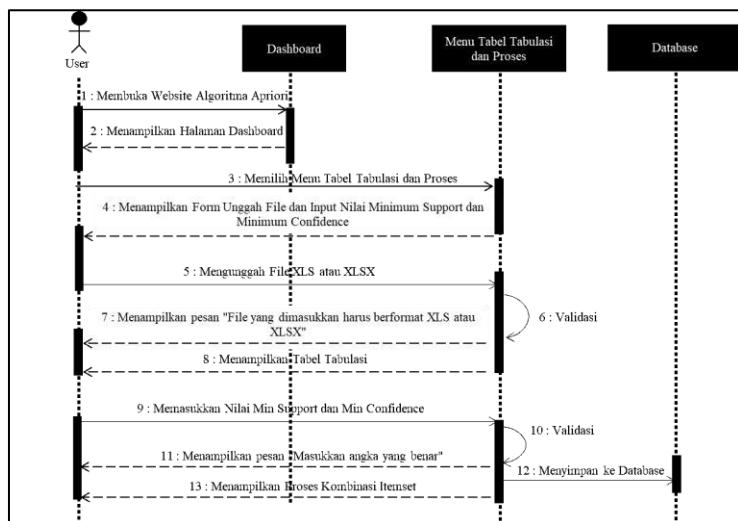
Gambar 9. Use Case Diagram Aplikasi Penambangan Data

b. *Activity Diagram* Menu Tabel Tabulasi dan Proses



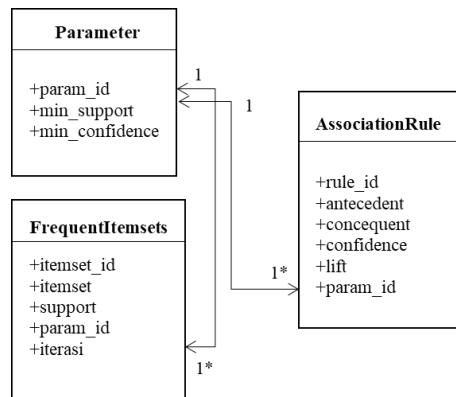
Gambar 10. *Activity Diagram* Menu Tabel Tabulasi dan Proses

c. *Sequence Diagram* Menu Tabel Tabulasi dan Proses



Gambar 11. *Sequence Diagram* Menu Tabel Tabulasi dan Proses

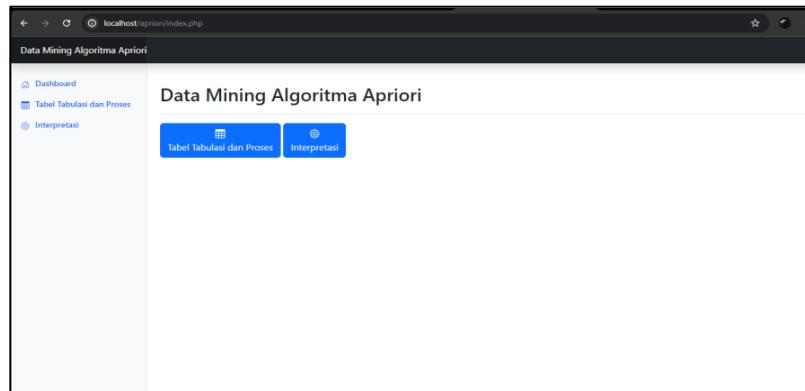
d. *Class Diagram*



Gambar 12. *Class Diagram* Aplikasi Penambangan Data

2. Implementasi Aplikasi

a. Tampilan Halaman Menu Dashboard



Gambar 13. Tampilan Halaman Menu Dashboard

b. Tampilan Halaman Menu Tabel Tabulasi dan Proses

A screenshot of the 'Tabel Tabulasi dan Proses' page. The top section is titled 'Upload Tabel Tabulasi dan Proses' with fields for 'Choose file' (No file chosen), 'Upload file XLSX.XLS', 'Nilai Minimum Support' (empty), and 'Nilai Minimum Confidence' (empty). A 'Proses' button is below these fields. The main content area is titled 'Tabel Tabulasi' and shows a 2D matrix of transaction data. The columns are labeled: Transaksi, Air Mawar, Concealer, Elips Pink, Kapas, Lip Cream Wardah 13, Mirinda MC18, Mirinda MC2, Mirinda MC5, Spon Bedak, Sunscreen Wardah, TWC Lightening Wardah 02. The rows are labeled: T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9. Below this is a 'Proses Kombinasi Itemset' section with a table showing frequent itemsets and their support values. The table has columns: Nomor, Nama Item, Frequent Item, Nilai Support. The data includes: 1. Mirinda MC2, 1-itemset, 0.30; 2. Sunscreen Wardah, 1-itemset, 0.50; 3. TWC Lightening Wardah 02, 1-itemset, 0.40; 4. Kapas, 1-itemset, 0.30; 5. Spon Bedak, 1-itemset, 0.40; 6. Lip Cream Wardah 13, 1-itemset, 0.30; 7. Lip Cream Wardah 13, Sunscreen Wardah, 2-itemset, 0.30; 8. Spon Bedak, TWC Lightening Wardah 02, 2-itemset, 0.30; 9. Kapas, Spon bedak, 2-itemset, 0.30. The final section is 'Pembentukan Aturan Asosiasi' with a table showing association rules with columns: Nomor, Antecedent, Memiliki Hubungan, Consequent, Confidence, Lift Ratio. The data includes: 1. Lip Cream Wardah 13, --, Sunscreen Wardah, 1.00, 2.00; 2. Spon Bedak, --, TWC Lightening Wardah 02, 0.75, 1.68; 3. TWC Lightening Wardah 02, --, Spon Bedak, 0.75, 1.68; 4. Kapas, --, Spon Bedak, 1.00, 2.50; 5. Spon bedak, --, Kapas, 0.75, 2.50.

Gambar 14. Tampilan Halaman Menu Tabel Tabulasi dan Proses

c. Tampilan Halaman Menu Interpretasi

The screenshot shows a web-based application for Data Mining Algoritma Apriori. The main menu on the left includes 'Dashboard', 'Tabel Tabulasi dan Proses', and 'Interpretasi'. The 'Interpretasi' section is currently active, displaying a table titled 'Rules' and a list of interpretations.

Rules Table:

No	Aturan Asosiasi	Nilai Confidence	Nilai Lift Ratio
1	Lip Cream Wardah 13 -> Sunscreen Wardah	1	2
2	TWC Lightening Wardah 02 -> Spon Bedak	0.75	1.88
3	Spon Bedak -> TWC Lightening Wardah 02	0.75	1.88
4	Kapas -> Spon Bedak	1	2.5
5	Spon Bedak -> Kapas	0.75	2.5

Interpretasi List:

No	Interpretasi
1	Jika konsumen membeli Lip Cream Wardah 13 maka membeli Sunscreen Wardah dengan probabilitas pembelian Lip Cream Wardah 13 bersama Sunscreen Wardah sebesar 100%. Lip Cream Wardah 13 dan Sunscreen Wardah memiliki hubungan yang positif satu sama lain.
2	Jika konsumen membeli TWC Lightening Wardah 02 maka membeli Spon Bedak dengan probabilitas pembelian TWC Lightening Wardah 02 sebesar 75%. TWC Lightening Wardah 02 dan Spon Bedak memiliki hubungan yang positif satu sama lain.
3	Jika konsumen membeli Spon Bedak maka membeli TWC Lightening Wardah 02 dengan probabilitas pembelian Spon Bedak bersama TWC Lightening Wardah 02 sebesar 75%. Spon Bedak dan TWC Lightening Wardah 02 memiliki hubungan yang positif satu sama lain.
4	Jika konsumen membeli Kapas maka membeli Spon Bedak dengan probabilitas pembelian Kapas bersama Spon Bedak sebesar 100%. Kapas dan Spon Bedak memiliki hubungan yang positif satu sama lain.
5	Jika konsumen membeli Spon Bedak maka membeli Kapas dengan probabilitas pembelian Spon Bedak bersama Kapas sebesar 75%. Spon Bedak dan Kapas memiliki hubungan yang positif satu sama lain.

Gambar 15. Tampilan Halaman Menu Interpretasi

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis yang penulis lakukan maka didapatkan kesimpulan bahwa penambangan data untuk menganalisa pola pembelian produk pada Toko Ayu Kosmetik menggunakan algoritma apriori berhasil dilakukan yang menghasilkan kombinasi itemset dan membentuk aturan asosiasi yang memenuhi pengujian validasi. Salah satu contoh aturan asosiasi yang terbentuk dengan nilai minimum support 0,3 dan nilai minimum confidence 0,7 yaitu bahwa jika kustomer membeli kapas, maka akan membeli spon bedak. Dari hasil aturan asosiasi tersebut, maka dapat diketahui produk mana saja yang paling sering dibeli secara bersamaan, sehingga informasi tersebut dapat dijadikan acuan penentuan tata letak produk.

Selain itu, algoritma apriori juga berhasil diterapkan ke dalam aplikasi analisis pola pembelian konsumen. Hal ini dapat dibuktikan bahwa perhitungan manual yang dilakukan pada bab sebelumnya memiliki hasil yang sama dengan perhitungan pada aplikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Ahmad and Munawir, Sistem Informasi Manajemen : Buku Referensi. Aceh: Lembaga Komunitas Informasi Teknologi Aceh (KITA) Publisher, 2018.
- [2] Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D, 1st ed. Bandung: CV ALVABETA, 2016.
- [3] N. Sudjana, Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2016.
- [4] A. M. Siregar and A. Puspabhuana, Pengolahan Data Mining Menjadi Informasi dengan RapidMiner. Surakarta: Kekata Publisher, 2017.
- [5] T. Aulia Anggraini, A. Pranata, and D. Setiawan, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menganalisa Pola Penjualan Untuk Meningkatkan Pendapatan," vol. 3, no. 2, pp. 90–100, 2024, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsi>

-
- [6] P. Salsabila, E. Wahyudin, G. Dwilestari, and F. Subhiyanto, “PENERAPAN ALGORITMA FP-GROWTH UNTUK MENGETAHUI POLA PEMBELIAN KONSUMEN DI WARUNG MAKAN DEDE,” 2024.
 - [7] A. N. Rahmi and A. Mikola, “IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI UNTUK MENENTUKAN POLA PEMBELIAN PADA CUSTOMER (STUDI KASUS : TOKO BAKOEL SEMBAKO),” 2021.
 - [8] N. Wulandari and W. Cahyadi, “IKRAM: Jurnal Ilmu Komputer Al Muslim Analisis Asosiasi Dengan Apriori Untuk Penentuan Permintaan Barang Pada PT Danmotor Indonesia,” vol. II, no. 1, 2023.
 - [9] R. Ramzan and B. E. Putro, “Analisis Pola Pembelian Konsumen pada Transaksi Penjualan Menggunakan Teknik Association Rules dengan Algoritma Apriori (Studi Kasus: Ghiyas Cake & Bakery),” *Go-Integratif : Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, vol. 3, no. 01, pp. 13–23, May 2022, doi: 10.35261/gijtsi.v3i01.6416.
 - [10] I. Julianti Tambunan et al., “SOSIALISASI TENTANG PERIOD AFTER OPENING (PAO) DAN PENYIMPANAN KOSMETIK,” vol. 3, pp. 2024–2024.
 - [11] R. I. Tranggono and F. Latifah, *Buku Pegangan dan Ilmu Pengetahuan Kosmetik*. Jakarta: PT Wamedia Pustaka, 2007.
 - [12] F. Saniati, B. Y. Wilujeng, S. Pd, and M. Pd, “ANALISIS PRODUK KOSMETIK MAKE UP SALAH SATU MERK GLOBAL TERHADAP KEPUTUSAN PEMBELIAN,” 2020.
 - [13] M. I. Alfiansyah, M. Bagoes, and S. Junianto, “Pengembangan Aplikasi E- Commerce Menggunakan Metode Web Information System Development Methodology (Studi Kasus: Jaks Store.Id) E-Commerce Application Development Using The WISDM (Web Information Development Methodology) Case Study Method jaks_store.id,” 2023.
 - [14] Hanny, S. S, and S. Ari, “Rancang Bangun Sistem Informasi Pendataan Calon Penerima Bantuan Sosial dan Desa Berbasis Web,” *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 4, pp. 328–339, 2023.
 - [15] R. H. Sianipar, *Pemrograman Javascript: Teori Dan Implementasi*. Bandung: Informatika Bandung, 2015.
 - [16] A. Febriyani, “RANCANG BANGUN APLIKASI PENJUALAN KEBUTUHAN POKOK BERBASIS WEB PADA TOKO KHANSAA,” 2023.
 - [17] Y. Anggraini, R. Fadillah, and N. Tuto Suban, “Perancangan Sistem Informasi Persediaan Obat Pada Klinik Medika Prima Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall,” *Teknik dan Multimedia*, vol. 1, no. 2, 2023, [Online]. Available: <http://www.php.net>
 - [18] M. Ghazi, A. Ghifari, and A. Voutama, “INFORMATION MANAGEMENT FOR EDUCATORS AND PROFESSIONALS Rancang Bangun Aplikasi Website Cafe Youtme Menggunakan Unified Modeling Language (UML),” vol. 9, no. 1, pp. 31–40, 2024.
 - [19] R. Darman, “Peran ChatGPT Sebagai Artificial Intelligence Dalam Menyelesaikan Masalah Pertanahan dengan Metode Studi Kasus dan Black Box Testing,” *Tunas Agraria*, vol. 7, no. 1, pp. 18–46, Jan. 2024, doi: 10.31292/jta.v7i1.256.