

Implementasi Algoritma Apriori untuk Meningkatkan Strategi Penjualan

Irwan Syahputra Sari*, Sri Wahyuni

Magister Teknologi Informasi, Universitas Pembangunan Pancabudi, Medan, Indonesia

Email: irwansyahputra92@gmail.com, sriwahyuni@dosen.pancabudi.ac.id

Email Penulis Korespondensi: irwansyahputra92@gmail.com

Abstrak– Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan strategi penjualan di Koperasi ABC Tama dengan memanfaatkan algoritma Apriori. Algoritma ini diterapkan untuk menganalisis data transaksi dan mengidentifikasi pola asosiasi produk yang sering dibeli bersama oleh anggota koperasi. Di tengah persaingan bisnis yang semakin ketat, pemahaman mendalam tentang perilaku konsumen menjadi krusial, dan algoritma Apriori menawarkan solusi untuk menggali informasi berharga tersebut.

Dalam penelitian ini, algoritma Apriori digunakan untuk menemukan hubungan tersembunyi antara produk-produk yang dibeli anggota. Nilai minimum *support* ditetapkan sebesar 30% untuk memastikan bahwa pola asosiasi yang ditemukan cukup signifikan dan mewakili perilaku mayoritas anggota. Hasil analisis menunjukkan adanya hubungan yang kuat antara produk "Floridina Orange" dan "Gula". Pola asosiasi ini memiliki *support* sebesar 0,68, yang berarti 68% dari seluruh transaksi di koperasi memuat kedua produk tersebut. *Confidence* sebesar 0,875 menunjukkan bahwa 87,5% dari anggota yang membeli "Floridina Orange" juga membeli "Gula". Temuan ini memberikan wawasan berharga bagi koperasi dalam merancang strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran. Dengan memahami produk-produk yang cenderung dibeli bersamaan, koperasi dapat mengoptimalkan penataan produk di toko, membuat paket promosi yang menarik, dan menawarkan rekomendasi produk yang relevan kepada anggota. Penerapan algoritma Apriori diharapkan dapat membantu Koperasi ABC Tama meningkatkan daya saing, memaksimalkan profitabilitas, serta meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan stok dan pemasaran.

Kata Kunci: Algoritma Apriori, Strategi Penjualan, Pola Asosiasi, Data Transaksi, Koperasi ABC Tama

Abstract– This study aims to enhance sales strategies at ABC Tama Cooperative by utilizing the Apriori algorithm. This algorithm is applied to analyze transaction data and identify product association patterns frequently purchased together by cooperative members. Amidst increasing business competition, a deep understanding of consumer behavior is crucial, and the Apriori algorithm offers a solution to uncover valuable insights.

In this research, the Apriori algorithm is used to discover hidden relationships between products purchased by members. A minimum support value of 30% was set to ensure that the identified association patterns are significant and representative of the majority of members' behavior. The analysis results revealed a strong relationship between the products "Floridina Orange" and "Sugar." This association pattern has a support value of 0.68, indicating that 68% of all transactions at the cooperative include both products. A confidence level of 0.875 shows that 87.5% of members who purchased "Floridina Orange" also purchased "Sugar." These findings provide valuable insights for the cooperative in designing more targeted marketing strategies. By understanding which products tend to be purchased together, the cooperative can optimize product placement in stores, create attractive promotional packages, and offer relevant product recommendations to members. The application of the Apriori algorithm is expected to help ABC Tama Cooperative improve competitiveness, maximize profitability, and enhance efficiency in stock management and marketing.

Keywords: Apriori Algorithm, Sales Strategy, Association Patterns, Transaction Data, Koperasi ABC Tama.

1. PENDAHULUAN

Dalam era persaingan bisnis yang semakin ketat, koperasi seperti Koperasi ABC Tama perlu mengoptimalkan strategi penjualannya untuk meningkatkan daya saing dan profitabilitas. Salah satu tantangan yang dihadapi adalah memahami pola pembelian anggota yang dapat mendukung pengambilan keputusan dalam penentuan produk unggulan dan strategi pemasaran yang lebih efektif.[1], [2] Data transaksi yang dimiliki koperasi sering kali belum dimanfaatkan secara optimal dalam menghasilkan informasi yang dapat diandalkan untuk analisis perilaku anggota. Penjualan adalah aspek penting dalam pemasaran untuk mencapai tujuan perusahaan.[3], [4] Tingkat penjualan menjadi indikator utama kemajuan, sehingga perusahaan harus menyediakan produk dan layanan yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan konsumen agar target tercapai[5] [6]

Koperasi Karyawan PT. ABC didirikan sebagai inisiatif untuk memenuhi kebutuhan sembako bagi para karyawan perusahaan, bertujuan membantu mereka mendapatkan bahan pokok dengan harga yang lebih terjangkau. Seiring waktu, koperasi ini berkembang dan menjadi salah satu bagian penting dalam mendukung kesejahteraan karyawan. Berlokasi strategis di Jl. Medan - Binjai KM 9.5, Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara, koperasi ini terletak di area yang mudah dijangkau oleh karyawan. Sebagai koperasi yang bergerak di bidang penjualan sembako, koperasi ini menyediakan berbagai kebutuhan pokok seperti beras, gula, minyak goreng, tepung, dan kebutuhan rumah tangga lainnya.

Melalui pelayanan yang berkualitas dan harga bersaing, koperasi ini tidak hanya berfungsi sebagai pusat distribusi sembako tetapi juga berperan dalam menciptakan ikatan yang kuat antara perusahaan dan karyawannya, serta membangun semangat gotong royong di kalangan anggota koperasi.[7], [8]

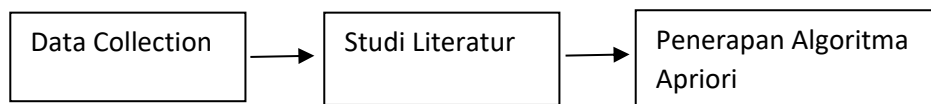
Dengan pesatnya perkembangan teknologi, metode data mining telah menjadi pendekatan penting untuk menggali informasi tersembunyi dari data transaksi. Data mining adalah proses pengumpulan, pemrosesan, dan analisis data dalam jumlah besar untuk menemukan pola atau hubungan yang berguna yang mungkin tersembunyi. Proses ini melibatkan penerapan metode statistik, matematika, dan teknologi komputer, termasuk algoritma machine learning, untuk mengidentifikasi pola atau tren yang signifikan dari data yang kompleks atau berukuran besar [9] [10] [11] [12]. Salah satu tantangan utama yang dihadapi oleh para pelaku usaha adalah mengelola persediaan barang secara efektif dan efisien untuk memenuhi permintaan pasar yang dinamis [13]. Permasalahan kelebihan atau kekurangan stok dapat berdampak negatif terhadap profitabilitas dan keberlanjutan usaha [14]

Algoritma Apriori merupakan salah satu metode dalam data mining yang digunakan untuk prediksi atau peramalan dengan pendekatan aturan asosiasi, juga dikenal sebagai affinity analysis atau market basket analysis. Algoritma ini berfungsi mengungkapkan informasi

dari data berskala besar melalui pencarian aturan asosiasi, yang merupakan aturan yang terbentuk dari keterkaitan beberapa atribut atau item dalam data. Dengan algoritma ini, keterhubungan antar elemen dalam data dapat diidentifikasi, memungkinkan analisis mendalam terhadap pola keterkaitan di antara item-item tersebut.[15], [16], [17] [18] Tujuan kajian ini adalah untuk mengeksplorasi penerapan algoritma Apriori dalam mengidentifikasi pola data yang bermanfaat untuk peramalan dan pengambilan keputusan yang lebih baik.[19]. Penelitian sebelumnya juga yang di tulis oleh Hylenearti Hertiana dkk (2021) yang berjudul “Implementasi Algoritma Apriori dalam Meningkatkan Strategi Penjualan pada Toko Miring” menginformasikan bahwa Berhasil mengimplementasikan algoritma apriori dalam menganalisa data transaksi penjualan dalam meningkatkan strategi penjualan di Toko Miring dengan menggunakan nilai minimum support dan minimum confidence sebesar 50% [20]. Penelitian oleh Saputra dan Nurcahyo (2023) menerapkan algoritma Apriori pada data transaksi penjualan di Toko Swapen Jaya Manokwari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Apriori berhasil menemukan pola hubungan antar barang yang dibeli bersamaan, yang dapat digunakan untuk meningkatkan efisiensi manajemen persediaan[21]. Penelitian oleh Martiawansyah dkk. (2023) menerapkan algoritma Apriori di Swalayan S&M Mart untuk menemukan aturan asosiasi antar barang yang dibeli bersamaan. Hasil penelitian mereka memberikan rekomendasi tata letak barang berdasarkan pola pembelian pelanggan, yang dapat diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas penataan barang.[22] Penelitian oleh Amanda dkk. (2023) menerapkan algoritma Apriori di sebuah coffee shop untuk mengidentifikasi kombinasi menu yang sering dipesan bersamaan. Hasil penelitian mereka memberikan informasi yang berguna bagi pihak coffee shop dalam menentukan rekomendasi menu paket dan mengembangkan menu baru yang sesuai dengan preferensi konsumen[23]. Penelitian oleh Saputra dan Fitriani (2024) menerapkan algoritma Apriori pada aplikasi penjualan buah berbasis web untuk menemukan pola pembelian konsumen. Hasil penelitian mereka memberikan informasi berharga yang dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi produk dan membuat paket bundling yang lebih menarik bagi pelanggan[24].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian



Gambar 2.1 Langkah-Langkah Tahapan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode data mining dengan algoritma Apriori untuk menganalisis data transaksi penjualan di Koperasi ABC Tama. Pendekatan ini dilakukan dalam beberapa tahapan, yang dimulai dari proses pengumpulan data, persiapan data, penerapan algoritma Apriori, hingga interpretasi hasil analisis.

A. Data Collection

1. Pengumpulan Data
Data transaksi penjualan yang ada di Koperasi ABC Tama dikumpulkan dan diintegrasikan dalam satu basis data yang terstruktur. Data yang dikumpulkan mencakup informasi tentang produk, frekuensi pembelian, dan waktu transaksi.
2. Persiapan Data
Data yang terkumpul kemudian diolah melalui proses cleaning (pembersihan data), seperti penghapusan data duplikat, perbaikan data kosong, dan normalisasi. Tahap ini memastikan bahwa data siap digunakan untuk proses analisis dan menghasilkan pola yang valid.

B. Studi Literatur

Penelitian ini didasarkan pada berbagai literatur terkait dari jurnal-jurnal nasional pemanfaatan data mining, khususnya algoritma Apriori, dalam bidang penjualan dan pemasaran. Studi literatur bertujuan untuk memahami penggunaan teknik data mining yang efektif dalam menganalisis pola pembelian, strategi penjualan, dan pengambilan keputusan.

C. Penerapan Algoritma Apriori

Algoritma apriori adalah algoritma dasar dalam data mining yang diperkenalkan oleh Agrawal dan Srikant pada tahun 1994 untuk menemukan frequent itemsets atau pola item yang sering muncul bersama dalam sebuah kumpulan data, khususnya untuk aturan asosiasi Boolean. Algoritma ini berfungsi dalam konteks market basket analysis atau analisis keranjang belanja, yang bertujuan untuk menemukan hubungan atau asosiasi antara beberapa item yang sering muncul bersama dalam transaksi, seperti produk yang sering dibeli secara bersamaan oleh konsumen.

Algoritma apriori bekerja dengan menggunakan prinsip “downward-closure” atau “anti-monotone,” di mana itemset yang tidak memenuhi ambang frekuensi minimum akan dieliminasi beserta semua superset-nya. Dengan cara ini, algoritma apriori secara efisien mengurangi jumlah kombinasi itemset yang perlu dipertimbangkan, sehingga memungkinkan penemuan pola-pola yang relevan tanpa harus memeriksa setiap kemungkinan kombinasi item dalam data.

Rumus Algoritma Apriori adalah:

1. Rumus Support 1-itemset

$$Support(A) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A}{Total\ Transaksi} \quad (1)$$

Rumus untuk menentukan nilai support suatu itemset dalam data mining merujuk pada seberapa sering item atau kumpulan item tertentu muncul dalam data transaksi secara keseluruhan. Nilai support untuk item A, misalnya, dihitung dengan membagi jumlah transaksi yang mengandung item A dengan total jumlah transaksi yang ada dalam database.

2. Rumus Support 2-itemset

$$Support(A, B) = \frac{Jumlah\ Transaksi\ Mengandung\ A\ dan\ B}{Total\ Transaksi} \quad (2)$$

Untuk menentukan nilai support pada dua itemset atau lebih, kita menghitung seberapa sering kombinasi item-item tersebut muncul bersama dalam seluruh data transaksi. Misalnya, untuk itemset {A, B}, nilai support dihitung dengan membagi jumlah transaksi yang mengandung baik item A maupun item B secara bersamaan dengan total jumlah transaksi dalam dataset.

2.2 Data Sampel

Data itemset yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Kategori

No. Transaksi	Produk
29853	GULA
29854	NIU TEA HONEY
29854	LEMONIA
29855	KERUPUK UDANG
29855	PEPSODENT 123
29855	SABUN NUVO
29855	SABUN CREM TLPON
29855	SAMBAL PILLOW
29855	GULA
...
30063	BERAS AYAM 15 KG

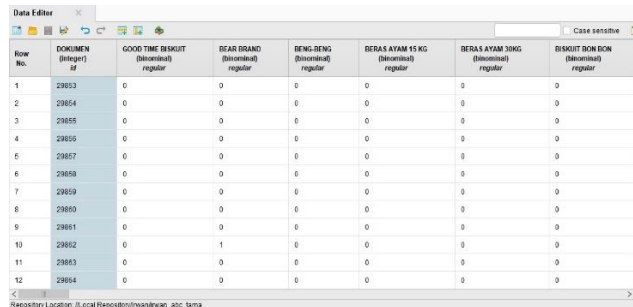
Penelitian ini menggunakan data transaksi yang dikumpulkan selama satu bulan, yaitu pada Oktober 2024. Dalam periode tersebut, tercatat sebanyak 620 transaksi dengan 84 atribut yang mendetail untuk setiap transaksi, memberikan informasi yang cukup untuk dianalisis secara mendalam. Pemilihan periode satu bulan ini bertujuan untuk menyediakan gambaran yang representatif mengenai pola transaksi dalam waktu singkat, sehingga hasil analisis dapat mencerminkan karakteristik data secara keseluruhan. Dengan cakupan waktu yang terfokus, penelitian ini diharapkan mampu menghasilkan temuan yang relevan dan aplikatif sebagai acuan dalam pengambilan keputusan atau pengembangan strategi di masa depan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memanfaatkan data transaksi penjualan dari Koperasi Abc Tama sebagai fondasi utama analisis. Data yang digunakan mencakup periode Oktober 2024, dengan total 10.000 transaksi dan 100 atribut. Pemilihan periode dan volume data ini bertujuan untuk menyediakan sampel yang representatif dan komprehensif, memungkinkan identifikasi pola yang lebih akurat, meskipun dengan kompleksitas pengolahan yang meningkat. Pertimbangan ini didasari pemahaman bahwa semakin besar volume data, semakin intensif pula sumber daya komputasi yang dibutuhkan untuk analisis asosiasi yang mendalam. Data transaksi yang terkumpul kemudian ditransformasikan ke dalam format Microsoft Excel 2021 untuk memfasilitasi pengolahan data lebih lanjut. Analisis ini dilakukan menggunakan algoritma Apriori, sebuah metode yang mapan dan luas digunakan dalam ranah analisis data untuk mengungkap relasi atau pola asosiasi antar item. Melalui penerapan algoritma Apriori, penelitian ini berfokus pada identifikasi pola pembelian simultan yang sering terjadi di Koperasi Abc Tama. Informasi yang dihasilkan diharapkan dapat menjadi landasan pengambilan keputusan bisnis yang lebih strategis dan efektif di Koperasi Abc Tama, memberikan wawasan berharga untuk optimasi inventaris, strategi pemasaran, dan peningkatan pengalaman pelanggan.

3.1 Tabular Manualisasi Apriori.

Tahap awal adalah membuat format tabular pada data transaksi yang sudah didapatkan.



Gambar 1: Format Tabular Pada Koperasi ABC Tama

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan data transaksi penjualan dari Koperasi ABC Tama sebagai bahan utama untuk analisis. Data yang digunakan mencakup transaksi yang terjadi sepanjang bulan Oktober, yang dipilih untuk mendapatkan sampel yang cukup

representatif tanpa berlebihan. Pemilihan periode satu bulan ini bertujuan untuk mempermudah pengolahan data dan menjaga agar proses analisis asosiasi tetap efisien. Semakin besar volume data yang diolah, semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan analisis. Setelah data transaksi penjualan terkumpul, data tersebut kemudian diubah ke dalam format Microsoft Excel agar lebih mudah diproses. Selanjutnya, data yang telah diubah ini diimpor ke dalam aplikasi RapidMiner untuk dianalisis menggunakan Algoritma Apriori. Algoritma Apriori adalah metode yang umum digunakan dalam analisis data untuk menemukan pola atau hubungan asosiasi antar item. Diharapkan, dengan menggunakan algoritma ini, dapat ditemukan pola pembelian yang sering muncul bersamaan, yang nantinya dapat memberikan wawasan penting bagi pengambilan keputusan bisnis di Koperasi ABC Tama.

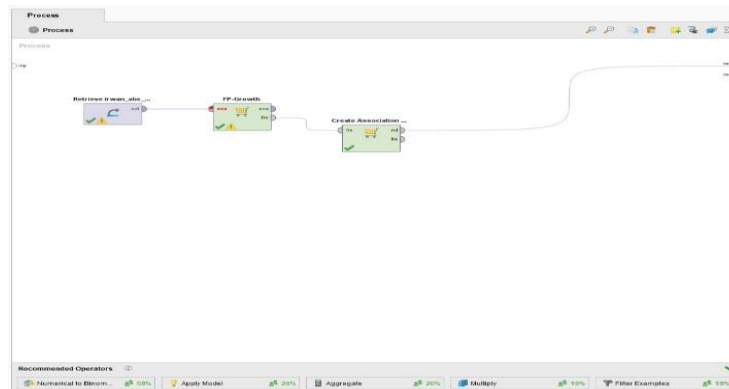
3.2 Pemodelan Algoritma Apriori

Pemodelan Algoritma Apriori di *RapidMiner* untuk menganalisis data transaksi Koperasi ABC Tama dimulai dengan tahapan krusial, yaitu impor data transaksi yang telah dipersiapkan dan diproses sebelumnya. Data ini menjadi fondasi bagi seluruh proses analisis. Setelah data berhasil diimpor, operator Apriori di *RapidMiner* dimanfaatkan untuk membangun model asosiasi. Operator ini merupakan inti dari proses data mining menggunakan algoritma Apriori.

Secara ringkas, cara kerja algoritma Apriori dalam konteks ini adalah sebagai berikut:

- 1 Pencarian *Itemset* Frekuensi Tinggi: Algoritma ini secara sistematis mencari kombinasi item (*itemset*) yang sering muncul bersama dalam transaksi. Frekuensi kemunculan ini diukur dengan nilai *support*. *Support* menunjukkan proporsi transaksi yang mengandung *itemset* tersebut dibandingkan dengan total transaksi. *Itemset* yang memenuhi ambang batas *support* minimum yang telah ditentukan dianggap sebagai *itemset* frekuensi tinggi.
- 2 Pembentukan Aturan Asosiasi: Setelah *itemset* frekuensi tinggi ditemukan, algoritma Apriori menghasilkan aturan asosiasi. Aturan asosiasi berbentuk "Jika A, maka B", yang berarti jika item A dibeli, maka kemungkinan besar item B juga dibeli. Kekuatan aturan asosiasi ini diukur dengan dua metrik utama:
 - a. *Confidence* (Kepercayaan): Mengukur seberapa sering item B dibeli bersamaan dengan item A. *Confidence* dihitung sebagai proporsi transaksi yang mengandung *itemset* A dan B dibandingkan dengan transaksi yang hanya mengandung item A. Contoh: *Confidence* 70% berarti jika pelanggan membeli A, ada kemungkinan 70% mereka juga akan membeli B.
 - b. *Lift* (Pangkat): Mengukur seberapa efisien aturan asosiasi dibandingkan dengan kejadian acak. *Lift* dihitung sebagai rasio *confidence* terhadap *support* item B. $Lift > 1$ menunjukkan bahwa item A dan B lebih sering dibeli bersamaan daripada yang diharapkan secara kebetulan, mengindikasikan adanya hubungan asosiasi yang kuat. $Lift = 1$ menunjukkan tidak ada hubungan asosiasi, dan $Lift < 1$ menunjukkan hubungan negatif.
- 3 Identifikasi Pola Pembelian: Dengan menganalisis aturan asosiasi yang dihasilkan beserta nilai *support*, *confidence*, dan *lift*-nya, pola pembelian yang sering terjadi bersamaan dapat diidentifikasi. Pola-pola ini memberikan wawasan berharga tentang preferensi pelanggan dan hubungan antar produk.

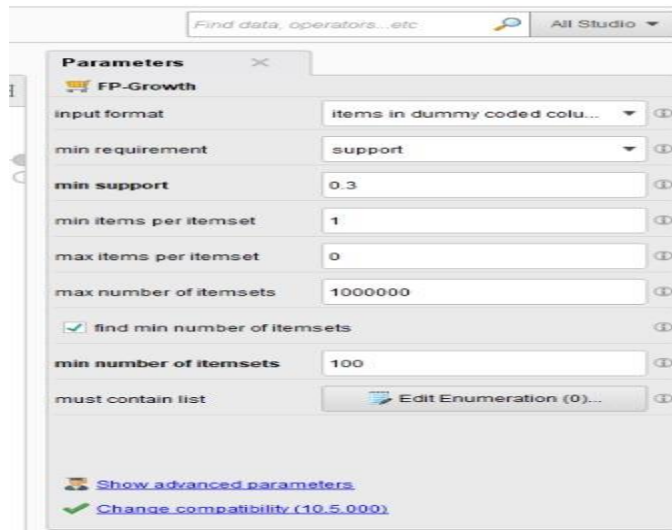
Hasil akhir dari pemodelan ini adalah informasi mengenai pola pembelian yang sering terjadi bersamaan di Koperasi ABC Tama. Informasi ini sangat berharga dan dapat dimanfaatkan untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih efektif dan strategis.



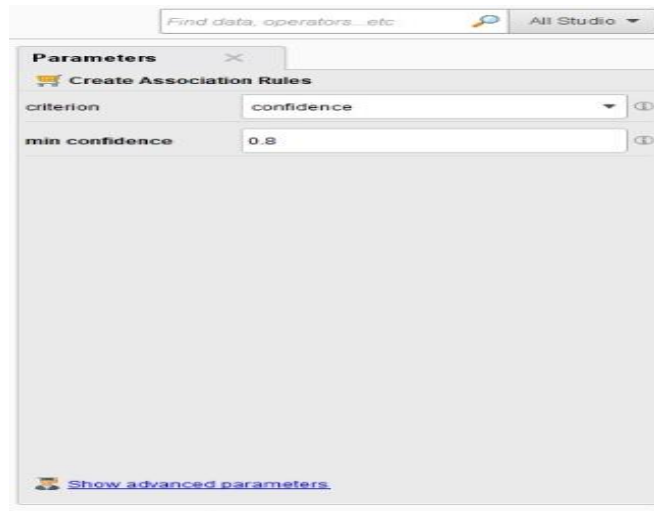
Gambar 2: Pemodelan Algoritma Apriori

3.3 Support dan Confidence

Dalam penelitian ini, penulis menetapkan nilai *support* sebesar 0,3 (30%) dan nilai *confidence* sebesar 0,8 untuk analisis asosiasi menggunakan Algoritma Apriori. Nilai *support* 0,3 berarti bahwa suatu *itemset* dianggap sering muncul bersama jika setidaknya 30% dari total transaksi mengandung item tersebut. Dengan kata lain, aturan asosiasi yang ditemukan harus berlaku pada minimal 30% dari keseluruhan data transaksi. Sementara itu, nilai *confidence* sebesar 0,8 menunjukkan tingkat kepercayaan terhadap aturan asosiasi yang ditemukan. Artinya, apabila suatu item muncul dalam transaksi, ada kemungkinan 80% bahwa item lain dalam aturan asosiasi tersebut juga akan muncul. Dengan menetapkan kedua nilai ini, penulis berharap dapat menemukan pola pembelian yang relevan dan kuat untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik di Koperasi ABC Tama.



Gambar 3: Nilai Minimal Support



Gambar 3: Nilai Minimal Confidence

3.4 Hasil Implementasi di Rapidminer

Pengujian data penjualan koperasi Abc Tama untuk periode bulan Oktober 2024 dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak *RapidMiner*, dengan menerapkan algoritma apriori untuk menemukan aturan asosiasi antara produk-produk yang sering dibeli bersama. Pada pengujian ini, ditetapkan nilai minimum *support* sebesar 0,30 atau 30%, yang berarti hanya pola asosiasi yang muncul setidaknya 30% dari total transaksi yang akan dipertimbangkan dalam analisis.

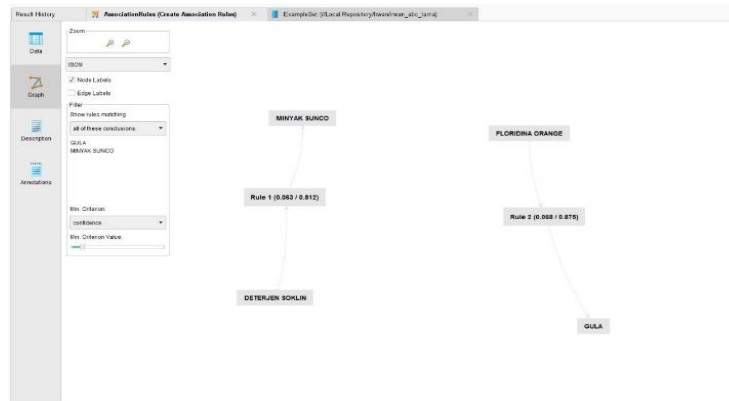
Hasil dari pengujian ini menghasilkan satu aturan asosiasi yang menarik, yaitu pola asosiasi antara "Floridina Orange" dan "Gula". Pola ini memiliki nilai *support* sebesar 0,68, yang berarti 68% dari seluruh transaksi yang dianalisis mencatat bahwa kedua produk ini dibeli bersama-sama. Selain itu, aturan ini juga memiliki nilai *confidence* sebesar 0,875. Ini menunjukkan bahwa ada 87,5% probabilitas bahwa jika seorang pelanggan membeli "Floridina Orange," mereka juga akan membeli "Gula." Secara singkat, hasil ini mengindikasikan bahwa kedua produk ini memiliki hubungan yang kuat dalam transaksi, di mana mayoritas pembelian melibatkan keduanya, dan ada kemungkinan tinggi bahwa pembeli yang memilih "Floridina Orange" juga akan membeli "Gula."

No.	Prekondisi	Konsekuensi	Support	Confidence	Lift	Gain	P-Value	Chi-Square
1	FLORIDINA ORANGE	GULA	0.68	0.875	0.911	-0.307	0.012	1.216

Gambar 4: Output Hasil Implementasi Support dan Confidence



Gambar 5: Output Aturan Asosiasi



Gambar 6: Visualisasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian data penjualan koperasi ABC Tama untuk periode bulan Oktober 2024 menggunakan algoritma Apriori, dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma ini berhasil mengidentifikasi pola asosiasi yang dapat membantu meningkatkan strategi penjualan koperasi. Salah satu aturan asosiasi yang ditemukan adalah hubungan antara produk "Floridina Orange" dan "Gula", yang menunjukkan tingkat support sebesar 68% dan confidence sebesar 87,5%. Hal ini menandakan bahwa kedua produk ini sering dibeli bersama, dan ada kemungkinan tinggi bahwa pelanggan yang membeli "Floridina Orange" juga akan membeli "Gula". Temuan ini memberikan wawasan berharga bagi koperasi ABC Tama dalam merancang strategi pemasaran dan promosi yang lebih efektif. Dengan mengetahui pola pembelian ini, koperasi dapat menargetkan penjualan produk terkait, seperti menawarkan promosi bundling atau penempatan produk yang lebih strategis, guna meningkatkan volume penjualan dan kepuasan pelanggan. Implementasi algoritma Apriori terbukti efektif dalam menggali informasi yang berguna untuk pengambilan keputusan bisnis yang lebih cerdas.

REFERENSI

- [1] C. Wicaksana, I. P. Tama, dan S. E. Swara, "PENENTUAN STRATEGI PEMASARAN PRODUK JAB MILK DENGAN PENDEKATAN BAURAN PEMASARAN," 2018.
- [2] G. R. Putera, I. P. Tama, dan R. Y. Efranto, "Perencanaan Strategi Bisnis Dengan Menggunakan Strategy-formulation Framework Guna Meningkatkan Keunggulanbersaing (Studi Kasus: Koperasi Unit Desa 'Batu')," 2014.
- [3] M. Irwan, "Analisis Perilaku Anggota Koperasi dalam Pembelian Barang pada KUD Karya Agung Kecamatan Singingi Kabupaten Kuantan Singingi," *Owner*, vol. 4, no. 1, hlm. 204, Feb 2020, doi: 10.33395/OWNER.V4I1.212.
- [4] S. Zahrotun Nadiyah dan E. Nur Aisyah, "ANALISIS PERILAKU NASABAH DALAM MELAKUKAN PEMBIAYAAN PADA KOPERASI SYARIAH MURNI AMANAH SEJAHTERA KOTA MALANG," *Jurnal Tabarru': Islamic Banking and Finance*, vol. 5, no. 2, hlm. 398–411, Nov 2022, doi: 10.25299/JTB.2022.VOL5(2).10872.
- [5] A. Jananto, Y. Suhari, dan S. Sugiyanta, "PENDAMPINGAN DIGITALISASI PENGELOLAAN DATA TRANSAKSI KOPERASI SIMPAN PINJAM RT 09 RW XXV PERUM. PUCANGGADING DEMAK," *Jurnal Pengabdian Masyarakat Intimas (Jurnal INTIMAS): Inovasi Teknologi Informasi Dan Komputer Untuk Masyarakat*, vol. 3, no. 1, hlm. 1–10, Feb 2023, doi: 10.35315/INTIMAS.V3I1.9078.
- [6] F. Rozi Lubis, M. Khoiruddin Harahap, dan A. Mahmud Husein, "Analisis Prediktif untuk Keputusan Bisnis : Peramalan Penjualan," 2019, doi: 10.3390/xxxxx.
- [7] W. Rahmat, "ANALISIS STRATEGI PENGEMBANGAN UNIT BISNIS PERTOKOAN DARI KOPERASI KELUARGA BESAR SEMEN PADANG (KKSP) UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN ANGGOTA," 2015.
- [8] M. Manurung, I. Rambe, dan D. Ranti, "DAMPAK PANDEMI COVID-19 TERHADAP DUNIA USAHA DI KOTA TANJUNGBALAI (STUDI DINAS KETENAGAKERJAAN KOTA TANJUNGBALAI)," *Ex-Officio Law Review*, vol. 2, no. 1, hlm. 1–10, Feb 2023, doi: 10.36294/EXOFFICIO.V2I1.2839.
- [9] E. Sutinah *dkk.*, "Data Mining Untuk Klasifikasi Tamu Hotel Dengan Algoritma Apriori," 2019.

- [10] J. Teknik dan D. Informatika, “Implementasi Data Mining dalam Memprediksi Stok Barang Menggunakan Algoritma Apriori,” 2018.
- [11] N. Irsa Syahputri dan S. Sundari, “Implementasi Data Mining Pada Hasil Penjualan Makanan Beku Menggunakan K Means Clustering,” 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://jurnal.unity-academy.sch.id/index.php/jirsi/index>
- [12] A. Yudhistira dan R. Andika, “Pengelompokan Data Nilai Siswa Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *Journal of Artificial Intelligence and Technology Information (JAITI)*, vol. 1, no. 1, hlm. 20–28, Feb 2023, doi: 10.58602/jaiti.v1i1.22.
- [13] H. Sutisna dan M. Cahyati, “Implementasi Metode ROP Pada Perancangan Sistem Informasi Persediaan Produk Kecantikan pada CV BK Tasikmalaya,” *Reputasi: Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 2, no. 1, hlm. 37–41, Jun 2021, doi: 10.31294/REPUTASI.V2I1.335.
- [14] A. Setiawan dan D. Ernawati, “Penerapan Metode Lagrange Multiplier untuk Meminimalkan Biaya Persediaan Material Plat di PT. PAL Indonesia (Persero),” *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, vol. 8, no. 3, hlm. 793–806, Agu 2023, doi: 10.28926/BRILIANT.V8I3.1461.
- [15] D. M. Efendi dan P. Riswanto, “PENERAPAN DATA MINING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN PUPUK DENGAN METODE ALGORITMA APRIORI,” *Jurnal Informasi dan Komputer*, vol. 9, no. 1, hlm. 16–21, Apr 2021, doi: 10.35959/JIK.V9I1.196.
- [16] O. Pratama dan J. Haerul Jaman, “PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENGETAHUI KEBIASAAN KONSUMEN DAN PREDIKSI STOK PRODUK,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 3, hlm. 1837–1844, Nov 2023, doi: 10.36040/JATI.V7I3.7016.
- [17] S. Salmon, A. Azahari, dan A. Yusnita, “Prediksi Persediaan Bahan Baku Makanan Menerapkan Algoritma Apriori Data Mining,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 4, no. 3, Des 2022, doi: 10.47065/BITS.V4I3.2563.
- [18] “Data Mining dengan Decision Tree C45 dan Apriori Konsep dan Implementasi Menggunakan Rapid - 2023.” Diakses: 24 November 2024. [Daring]. Tersedia pada: <https://elibrary.bsi.ac.id/readbook/240436/data-mining-dengan-decision-tree-c4-5-dan-apriori-konsep-dan-implementasi-menggunakan-rapid>
- [19] O. Pratama dan J. Haerul Jaman, “PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI UNTUK MENGETAHUI KEBIASAAN KONSUMEN DAN PREDIKSI STOK PRODUK,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 7, no. 3, hlm. 1837–1844, Nov 2023, doi: 10.36040/JATI.V7I3.7016.
- [20] H. Hertyana, A. Desianty, E. Rahmawati, dan E. Mufida, “Implementasi Algoritma Apriori dalam Meningkatkan Strategi Penjualan pada Toko Miring,” *MEANS (Media Informasi Analisa dan Sistem)*, hlm. 158–163, Jan 2021, doi: 10.54367/MEANS.V6I2.1524.
- [21] J. Dongga, A. Sarungallo, N. Koru, G. Lante, dan R. Artikel, “Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Persediaan Barang (Studi Kasus: Toko Swapen Jaya Manokwari),” *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, vol. 7, no. 1, hlm. 119–126, Jan 2023, doi: 10.33379/GTECH.V7I1.1938.
- [22] T. Martiwansyah, D. Alita, A. R. Isnain, dan N. Nuroji, “Penerapan Algoritma Apriori untuk Menentukan Tata Letak Barang (Studi Kasus: Swalayan S&M Mart),” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 2, hlm. 167–175, Jun 2023, doi: 10.33365/JATIKA.V4I2.2594.
- [23] S. M. A. A. I. Amanda, D. Setiawan, dan L. Trisnawati, “Penerapan Algoritma Apriori Dalam Menganalisis Pola Minat Beli Konsumen Di Coffee Shop,” *JEKIN - Jurnal Teknik Informatika*, vol. 3, no. 1, hlm. 25–32, Jul 2023, doi: 10.58794/JEKIN.V3I1.483.
- [24] I. Irawan, Sunardi, dan S. Harlina, “Implementasi Algoritma Apriori Pada Aplikasi Penjualan Buah Berbasis Web,” *Jurnal JTik (Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi)*, vol. 9, no. 1, hlm. 234–243, Nov 2025, doi: 10.35870/JTIK.V9I1.2971.