

PENERAPAN DATA MINING ALGORITMA APRIORI UNTUK STRATEGI PENJUALAN PADA KAFE BOX KOFFIES BERBASIS WEB

Agus Widodo^{1*}, Painem²

^{1,2}Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan, Indonesia

Email: ^{1*}1911510830@student.budiluhur.ac.id, painem@budiluhur.ac.id
(* : corresponding author)

Abstrak-Kafe Box Koffies telah menerapkan sistem komputerisasi untuk pengolahan data penjualan. Setiap harinya jumlah data transaksi penjualan di Kafe Box Koffies terus meningkat sehingga terjadi akumulasi data yang besar. Tetapi data tersebut keseringan hanya dianggap sebagai catatan tanpa melibatkan proses analisis tambahan, sehingga tidak memberikan nilai tambahan yang dapat dimanfaatkan secara optimal. Dengan cara ini, penulis menganalisis data melalui penerapan metode pemrosesan data atau penambahan data menggunakan metode *association rule* dan *algoritma apriori*. Tujuan utamanya adalah mengidentifikasi keterkaitan antar item dan merumuskan aturan yang dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapi di Kafe Box Koffies. Dengan mengetahui korelasi antar produk, perusahaan dapat merancang strategi pemasaran yang lebih efektif, seperti paket penjualan yang lebih menarik, penawaran bundling, atau rekomendasi produk yang relevan. Dampak yang dihasilkan adalah pembentukan 3 set item yang terbentuk dari 1; 15; dan 2. Dalam konteks ini, item 1 Kopi Susu Raden, item 2 Pisang / Bakar Cokelat Keju, item 3 Spiva. Selanjutnya, dengan minimum support sebesar 10%, dan minimum confidence sebesar 50%, diperoleh tujuh pola perhitungan yang membentuk aturan dengan Lift Ratio > 1. Dari hasil ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara [Kopi Susu Raden, Pisang / Bakar Cokelat Keju] dan Spiva, yang menyiratkan bahwa kombinasi ini cenderung lebih sering muncul bersamaan, maka dapat disimpulkan bahwa menu item ini dapat di jadikan strategi penjualan dengan metode *Cross Selling*.

Kata Kunci: *Association Rule, Data Mining, Algoritma Apriori, Pola Penjualan*

APPLICATION OF APRORI DATA MINING ALGORITHM FOR SALES STRATEGY IN WEB-BASED BOX KOFFIES CAFES

Abstract-Box Koffies Cafe has implemented a computerized system for processing sales data. Every day the amount of sales transaction data at Box Koffies Cafe continues to increase, resulting in a large accumulation of data. However, this data is often only considered as a record without involving further processing, so it does not provide added value that can be utilized optimally. In this way, the author carries out data analysis using data processing techniques or data mining with association rule and a priori methods as algorithms to find relationships between items and obtain rules that can solve the problems that exist at the Box Coffee Cafe. By knowing the correlation between products, companies can design more effective marketing strategies, such as more attractive sales packages, bundling offers, or relevant product recommendations. The results obtained were the formation of 3 itemsets consisting of 1; 15; and 2. In this context, item 1 Raden Milk Coffee, item 2 Banana / Grilled Chocolate Cheese, item 3 Spiva. Furthermore, with a minimum support of 10%, and a minimum confidence of 50%, seven calculation patterns were obtained which formed a rule with a Lift Ratio > 1. From these results, it can be concluded that there is a significant positive relationship between [Raden Milk Coffee, Banana / Bakar Chocolate Cheese] and Spiva, which implies that these combinations tend to appear together more often, it can be concluded that this menu item can be used as a sales strategy using the *Cross Selling* method.

Keywords: *Association, Rule Data Mining, Apriori Algorithm, Sales Patterns*

1. PENDAHULUAN

Dalam bisnis kuliner, data penjualan penting untuk memahami preferensi konsumen dan mencapai target keuntungan[1]. Penelitian ini berfokus pada Kafe Box Koffies di Tangerang, yang menyajikan berbagai kopi dan makanan setiap hari. Meskipun Kafe Box Koffies sudah menggunakan sistem komputerisasi untuk mengelola data penjualan, jumlah transaksi harian terus meningkat, mengakibatkan akumulasi data yang besar. Sayangnya, data ini sering dianggap sekedar catatan tanpa proses pengolahan lebih lanjut, sehingga tidak memberikan nilai tambah yang optimal. Untuk strategi penjualan yang efektif, diperlukan pemahaman mendalam tentang preferensi konsumen dan kombinasi produk untuk meningkatkan keuntungan[2]. Dalam konteks ini, penelitian berfokus pada *Algoritma Apriori* sebagai alat untuk mengidentifikasi dan mengkombinasikan item penjualan potensial.

Algoritma Apriori unggul dalam mengenali pola asosiasi di transaksi penjualan[3], memberikan kontribusi pada penyusunan strategi penjualan yang lebih efektif untuk Kafe Box Koffies. Dengan memastikan kombinasi item memenuhi syarat minimum *support* dan minimum *confidence*, *Algoritma Apriori* memberikan keyakinan bahwa strategi penjualan yang diusulkan dapat mencapai hasil yang diinginkan.

Studi yang dilakukan oleh Kurniana, Tina Lestari, Ariesta Oktaviyani, dan Enny Dwi dalam jurnal "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Transaksi Penjualan Berbasis Web pada Cafe Sakuyan Side" bertujuan untuk mengatasi penurunan volume transaksi penjualan di toko dengan menciptakan solusi melalui pembangunan aplikasi e-commerce berbasis web. Aplikasi ini dirancang untuk memfasilitasi kegiatan pemasaran dan penjualan produk Cafe Sakuyan Side serta mengatur strategi pemasaran. Tujuan penelitian yang sama, yaitu mengatur strategi pemasaran, penggunaan metode *Algoritma Apriori*, aplikasi berbasis web. Objek penelitian dan sumber data yang berbeda, perbedaan dalam bahasa pemrograman yang digunakan.

Dari penelitian Boby Solikhun Zulia Almaida Siregar "Analisis Pola Penjualan Produk Makanan dan Minuman Menggunakan *Algoritma Apriori*" yang dilakukan dengan menggunakan *algoritma Apriori* untuk menganalisis pola penjualan produk makanan dan minuman di Kafe Aksara, ditemukan 14 aturan asosiasi dengan nilai minimum *support* 40% dan minimum *confidence* 80%. Temuan tersebut menyimpulkan bahwa produk makanan dan minuman yang sering terjual bersamaan adalah Dimsum Ayam, Taro, Fried Fries, Lemon Tea, dan Red Velvet, dengan persentase penjualan berkisar antara 81,2% hingga 94,1%[4].

Studi yang dilakukan oleh Agustiani, Nina, Suhendro, Dedi, Saputra, Widodo "Penerapan *Data Mining Metode Apriori* Dalam Implementasi Penjualan Di Alfamart" Hasil perhitungan dan analisis penelitian konsumen menggunakan *Data Mining* dengan metode *Algoritma Apriori* menyimpulkan bahwa dari data sampel penjualan diperoleh 142 rule asosiasi yang memenuhi *support* di atas 10% dan *confidence* 50%. Melalui pengujian dengan *Rapidminer*, disimpulkan bahwa produk yang lebih diminati oleh konsumen memiliki *confidence* di atas 50%[5].

Dengan menerapkan *Algoritma Apriori*, penelitian ini bertujuan memberikan kontribusi pada Kafe Box Koffies untuk memahami lebih baik selera pelanggan, meningkatkan strategi penjualan, dan mencapai target keuntungan yang diinginkan. Diharapkan, dengan menggunakan teknologi dan metode analisis data canggih, Kafe Box Koffies dapat mengoptimalkan potensi bisnisnya di pasar yang semakin kompetitif.

2. METODE PENELITIAN

Dalam menjalankan analisis terhadap data transaksi makanan dan minuman di Kafe Box Koffies, tentu diperlukan penerapan serangkaian tahapan agar data dapat dimanfaatkan secara efektif dan mematuhi peraturan yang berlaku.

2.1 Pembersih Data

Peneliti melakukan proses pembersihan data, yang melibatkan penghilangan gangguan dan informasi yang tidak konsisten atau tidak relevan. Informasi yang didapatkan menunjukkan beberapa ketidaksempurnaan, termasuk data yang tidak bisa diakses[6], data manufaktur yang tersebar pada berkas yang berubah setiap harinya, dan lokasi item yang terus berfluktuasi. Tahapan pembersihan data dilaksanakan untuk menjamin kualitas optimal data, sehingga menghasilkan informasi yang relevan dan dapat diandalkan.

2.2 Integrasi Data

Pada langkah ini, peneliti mengintegrasikan data yang berasal dari berbagai file berbeda. Proses penggabungan data diimplementasikan pada atribut-atribut yang mengidentifikasi entitas yang unik, seperti tanggal produksi, toko, dan beragam item yang akan dijadikan fokus dalam penelitian[7].

2.3 Transformasi Data

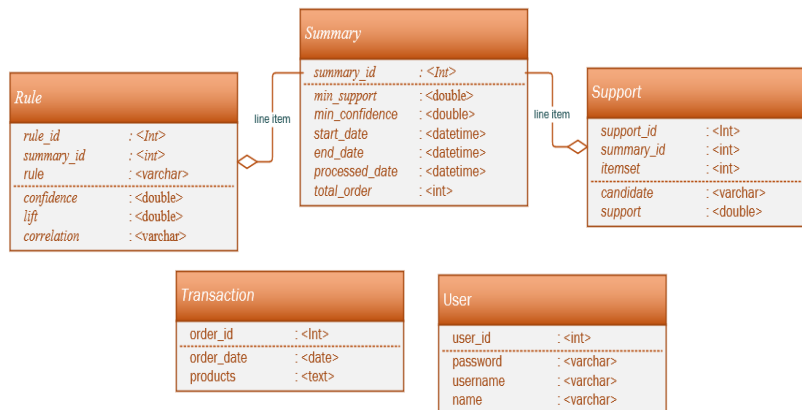
Setelah menuntaskan tiga tahap sebelumnya, data diubah atau digabungkan ke dalam format yang cocok untuk langkah-langkah berikutnya. Dalam bidang data mining, format data yang spesifik diperlukan sebelum dapat diterapkan. Karena data terdiri dari angka numerik yang bersifat kontinu, diperlukan pemecahan menjadi beberapa interval. Proses ini kerap disebut sebagai transformasi data[8].

2.4 Rancangan Pengujian Sistem

Dalam fase ini, akan diuraikan desain pengujian untuk sistem data *mining Apriori*. Metode pengujian yang diterapkan dalam penelitian ini mencakup uji alpha[9]. Uji alpha, atau alpha testing, adalah bentuk pengujian penerimaan pengguna yang dilakukan dengan cakupan yang terbatas. Uji ini dilakukan secara internal dan khususnya oleh peneliti sendiri untuk mengevaluasi produk atau aplikasi. Tujuannya adalah menemukan bug atau cacat mendasar dalam produk, serta memastikan bahwa fungsi dasarnya beroperasi dengan baik.

2.5 Rancangan Basis Data

Dengan menerapkan struktur rekaman logis yang tepat, penyimpanan dan akses data dapat dilakukan dengan efisiensi, sambil menyederhanakan proses analisis *Association Rule* melalui pemanfaatan *algoritma Apriori*, meliputi ERD (*Entity Relationship Diagram*)[10] dan LRS (*Logical Record Structure*)[11].



Gambar 1. Logical Record Structure

2.6 Penerapan Algoritma Apriori

Pada langkah ini, tujuannya adalah mengenali kombinasi item yang memenuhi persyaratan nilai support minimum dalam basis data. Nilai *support* untuk satu itemset dihitung menggunakan rumus (1) berikut:

$$\text{Support (A)} = \frac{\sum \text{Transaksi yang Mengandung A}}{\text{Total jumlah transaksi}} \quad (1)$$

Sedangkan perhitungan nilai Support dua itemset menggunakan rumus (2) sebagai berikut:

$$\text{Support (A} \cap \text{B)} = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total jumlah transaksi}} \quad (2)$$

Confidence merupakan metrik yang memperlihatkan hubungan antara dua item secara kondisional. Dalam konteks ini, *confidence* mengukur probabilitas atau kemungkinan seberapa sering pelanggan membeli item B jika mereka juga membeli item A. Rumus (3) untuk *confidence* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$\text{Confidence (A|B)} = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung A dan B}}{\text{Total transaksi mengandung A}} \quad (3)$$

Lift Ratio adalah parameter yang digunakan untuk mengevaluasi kekuatan aturan asosiasi yang telah terbentuk berdasarkan nilai *support* dan *confidence*. *Lift ratio* dapat dihitung menggunakan rumus (4) berikut:

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Support A}}{\text{Support A} * \text{Support B}} \quad (4)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini akan menjelaskan langkah-langkah dari metode *algoritme Apriori*. Data akan diolah sesuai dengan prosedur *Knowledge Discovery in Database (KDD)* sebelum diintegrasikan ke dalam sistem. Tahap awal melibatkan proses data mining dengan langkah-langkah sebagai berikut[12].

3.1 Tahapan Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah awal dalam proses penelitian sebelum memasuki proses pemrosesan data. Pada penelitian tugas akhir ini, data diperoleh dari Kafe Box Koffies. Data yang diambil melibatkan data transaksi makanan dan minuman di Kafe Box Koffies, di Bulan Oktober 2023 sebanyak 119 item dan 999 transaksi.

3.2 Tahapan Apriori

Setelah melalui proses *preprocessing* untuk data kebutuhan makanan dan minuman, langkah berikutnya adalah adopsi *metode Apriori*. Pada tahap ini, dua parameter penting ditetapkan. Pada tahap ini, ditentukan nilai minimum *support* atau ambang batas, serta nilai minimum *confidence*, dengan total data sebanyak 999.

Tabel 1. *Candidate Defination*

<i>Record</i>	<i>Atribut Makanan dan Minuman</i>
1	Kopi Susu Raden
2	Spiva
3	Lychee / Iced Tea
4	Lychee / Yakult
5	French Fries / Original
6	Milo ICED
7	Lemon Tea ICED
8	Dimsum / Goreng
....
118	Premium Tea ICED / Peach
119	Pure Choco HOT

Dari Tabel 1, calon-calon yang akan dimanfaatkan akan diproses menjadi bentuk tabel yang berisi nilai 1 dan 0. Setelahnya, melakukan pencarian kombinasi dari semua jenis set item melalui serangkaian iterasi, dengan melakukan pemindaian database untuk mendapatkan calon kombinasi *itemset*.

3.3 Hasil Uji Coba

Dibawah ini adalah hasil perhitungan nilai minimum support dan minimum confidence yang akan diterapkan dalam penelitian ini. Pada Tabel 2 dibawah menampilkan Ditemukan sebanyak 119 *itemset* dari total rekaman dataset yang terdiri dari 999 data. Proses perhitungan *Apriori* dilakukan dengan menetapkan minimum *support* sebesar 25%, dan hasilnya menghasilkan 4 kandidat item yang memiliki tingkat dukungan (*support*) tertinggi.

Tabel 2. Frequent 1 itemset dari 999 data

<i>1 Itemset</i>	<i>Candidate</i>	<i>All Individual Item</i>	<i>Total Data</i>	<i>Support = total data / total record</i>
1	1	Kopi Susu Raden	706	70.67%
1	2	Spiva	613	61.36%
1	5	French Fries / Original	414	41.44%
1	15	Pisang / Bakar Cokelat Keju	384	38.44%

Tabel 3 dibawah Merupakan kombinasi dari dua itemset yang membentuk enam aturan transaksi, hasil dari perhitungan *Apriori* pada keseluruhan rekaman dataset yang berjumlah 999 data, dengan menerapkan minimum *support* sebesar 25%.

Tabel 3. Candidate 2 Itemset dari 999 data

<i>2 Itemset</i>	<i>Candidate</i>	<i>All Individual Item</i>	<i>Total Data</i>	<i>Support = total data / total record</i>
2	1,2	Kopi Susu Raden, Spiva	446	44.64%
2	1,5	Kopi Susu Raden, French Fries / Original	297	29.73%
2	1,15	Kopi Susu Raden, Pisang / Bakar Cokelat Keju	296	29.63%
2	2,5	Spiva, French Fries / Original	278	27.83%
2	2,15	Spiva, Pisang / Bakar Cokelat Keju	260	26.03%

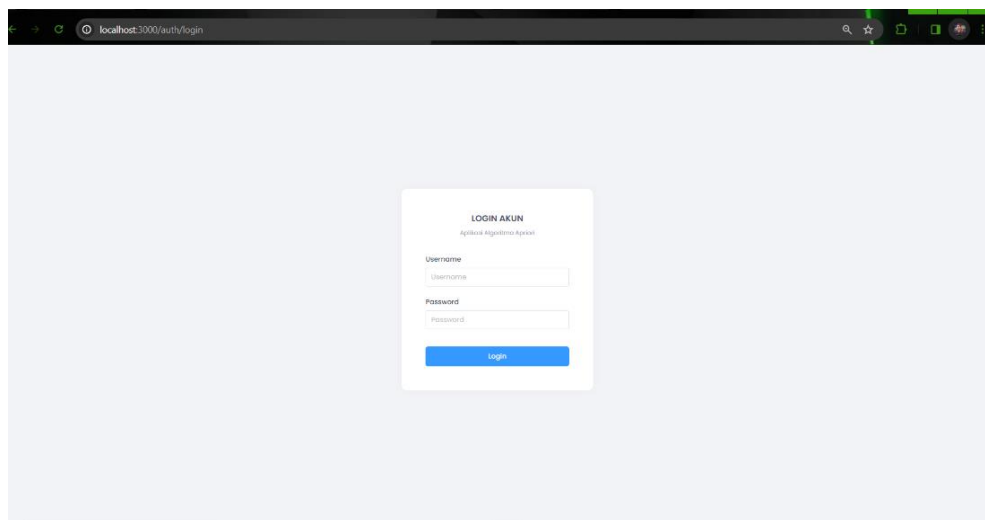
Table dibawah menampilkan perhitungan nilai kepercayaan minimum yang menghasilkan hanya enam data yang memenuhi syarat, yaitu memiliki tingkat kepercayaan lebih dari 50% dengan *lift ratio* lebih dari 1. Dari tabel rule yang telah disajikan, dapat diinterpretasikan bahwa dari satu aturan yang ada, hasil perhitungan *lift ratio* menunjukkan nilai *Lift Ratio* lebih dari 1. Ini mengindikasikan hubungan positif, yang dapat diartikan sebagai [Kopi Susu Raden dan Spiva] sering muncul bersamaan.

Tabel 4. Perhitungan *Confidence* 50% dan *Lift Ratio*

<i>Candidate</i>	<i>All Individual Item</i>	<i>Support = total data / total record</i>	<i>Confidence = Support (A,B) / Support (A)</i>	<i>Lift Ratio = Support (A) / Support (A) * Support (B)</i>
1,2	Kopi Susu Raden,Spiva	44.64%	63.17%	1.03
1	Kopi Susu Raden	70.67%		
2,1	Spiva,Kopi Susu Raden	44.64%	72.76%	1.03
2	Spiva	61.36%		
1,5	Kopi Susu Raden,French Fries / Original	29.73%	42.07%	1.02
1	Kopi Susu Raden	70.67%		
1,5	French Fries / Original,Kopi Susu Raden	29.73%	71.74%	1.02
5	French Fries / Original	41.44%		
1,15	Kopi Susu Raden,Pisang / Bakar Cokelat Keju	29.63%	41.93%	1.09
1	Kopi Susu Raden	70.67%		
15,1	Pisang / Bakar Cokelat Keju,Kopi Susu Raden	29.63%	77.08%	1.09
15	Pisang / Bakar Cokelat Keju	38.44%		
2,5	Spiva,French Fries / Original	27.83%	45.35%	1.09
5	Spiva	61.36%		
5,2	French Fries / Original,Spiva	27.83%	67.15%	1.09
5	French Fries / Original	41.44%		
2,15	Spiva,Pisang / Bakar Cokelat Keju	26.03%	42.41%	1.10
2	Spiva	61.36%		
15,2	Pisang / Bakar Cokelat Keju,Spiva	26.03%	67.71%	1.10
15	Pisang / Bakar Cokelat Keju	38.44%		

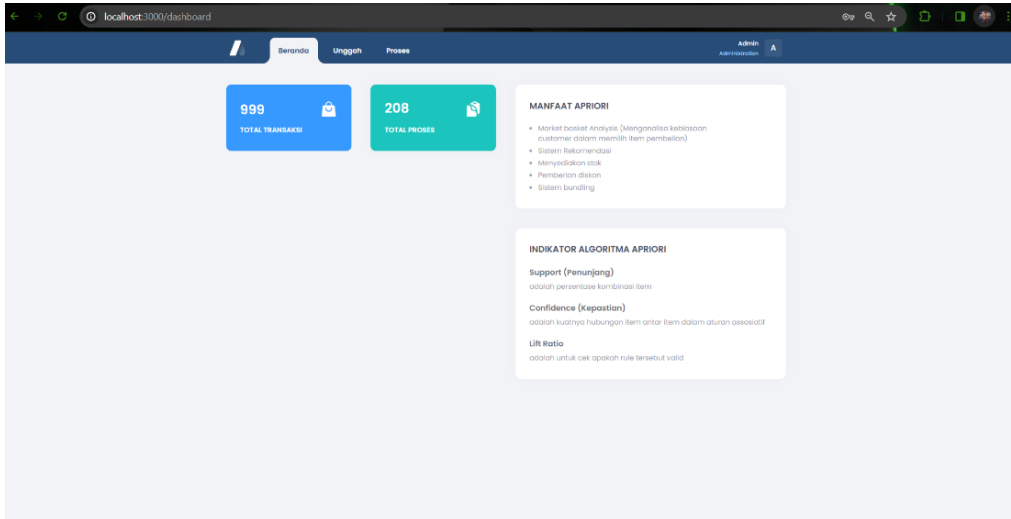
3.4 Tampilan layar

Langkah-langkah menjalankan aplikasi *Apriori* yang telah diimplementasikan untuk menguji coba algoritma *Apriori* dengan minimum *support* 25% dan minimum *confidence* 50% dalam mencari korelasi antar produk pada PT. Karunia Prima Metal adalah sebagai berikut.



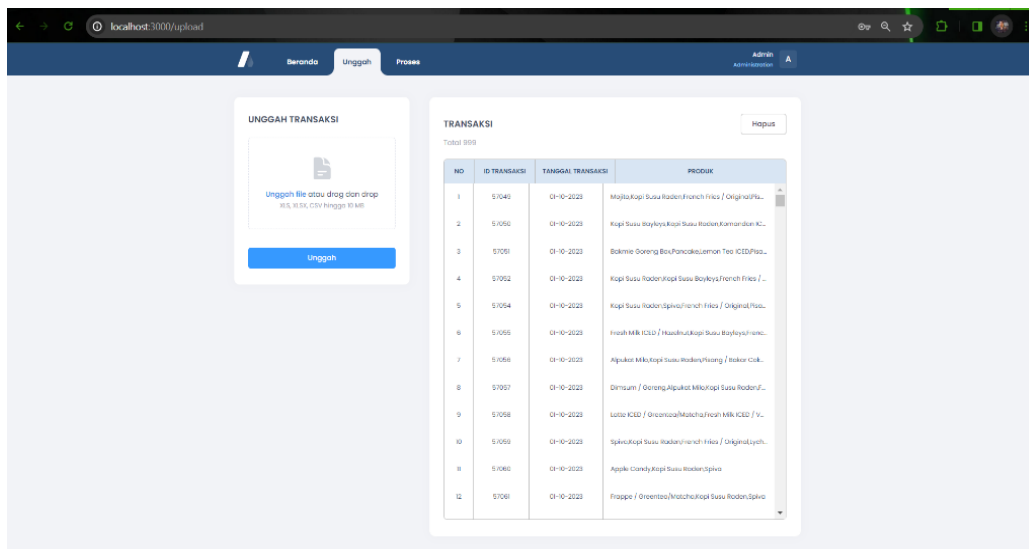
Gambar 2. Tampilan Login

Pada gambar 2 langkah pertama membuka halaman login, kemudian masukkan *username* dan *password* yang valid untuk mengakses sistem. Setelah informasi dimasukkan, halaman login akan memvalidasi data yang telah diinput dan bila berhasil, pengguna akan diarahkan ke halaman beranda.



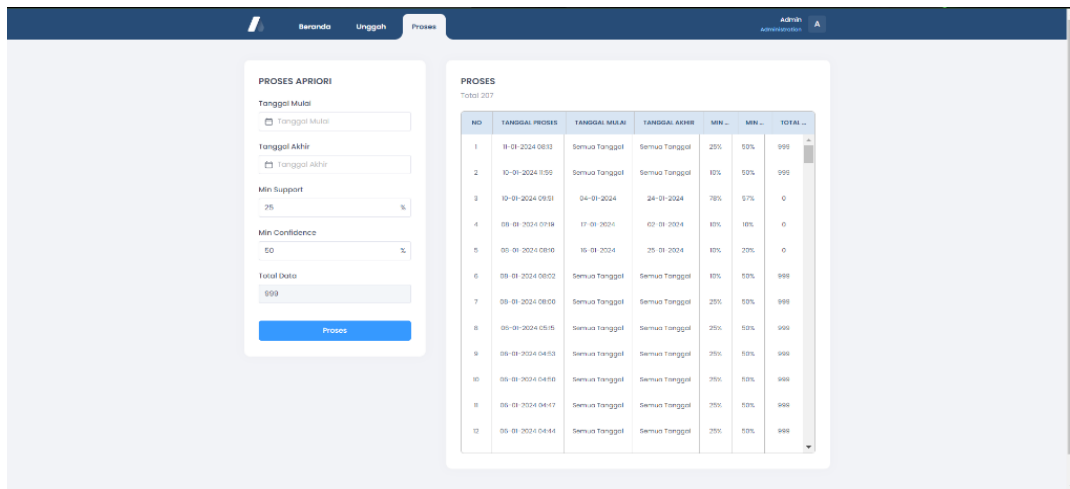
Gambar 3. Tampilan Beranda

Pada gambar 3 iyalah halaman utama, informasi dasar ditampilkan, seperti total data yang telah diunggah dan total proses yang telah dilakukan. Selain itu, halaman ini juga memberikan informasi terkait algoritma Apriori, seperti penggunaan algoritma Apriori untuk mencari korelasi antar produk.



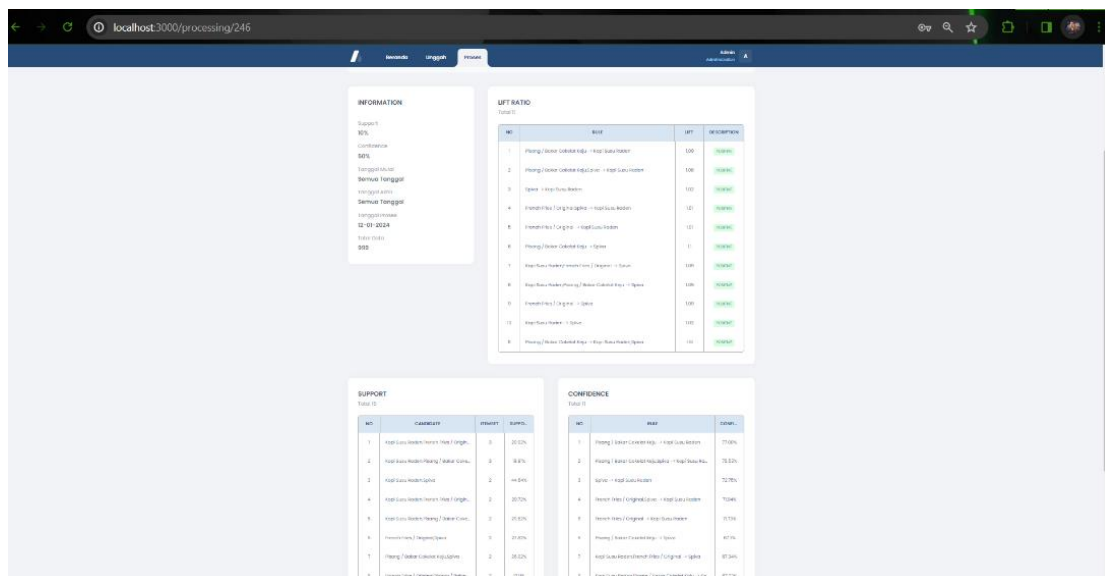
Gambar 4. Tampilan Unggah

Pada gambar 4 iyalah akses halaman unggah melalui menu navigasi. Pilih file data yang telah disiapkan dalam format Excel. Pengguna dapat mengklik tombol "Unggah" untuk memulai proses unggah. Setelah unggah berhasil, halaman akan menampilkan hasil unggah dan pengguna dapat melanjutkan ke langkah berikutnya.



Gambar 5. Tampilan Proses

Pada Gambar 5 iyalah Untuk mengakses halaman proses, gunakan menu navigasi yang tersedia. Pada halaman ini, pengguna diminta untuk memasukkan parameter-parameter seperti tanggal awal, tanggal akhir, *support*, dan *confidence*. Setelah memasukkan parameter tersebut, pengguna dapat mengklik tombol "Proses" untuk memulai proses analisis data. Setelah proses analisis data selesai dengan sukses, halaman akan menampilkan hasil dari proses tersebut, dan pengguna dapat melanjutkan ke langkah berikutnya.



Gambar 6. Tampilan Hasil

Pada gambar 6 iyalah untuk mengakses halaman detail, pengguna dapat menggunakan tabel proses sebagai pintu masuk. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat detail hasil analisis data yang telah dilakukan menggunakan *algoritma Apriori*. Tabel atau daftar aturan asosiasi atau korelasi antar produk yang relevan akan ditampilkan. Setiap aturan akan terlihat dalam baris tabel dengan kolom-kolom yang menyajikan informasi terkait.

4. KESIMPULAN

Dengan menggunakan nilai minimum *support* sebesar 25%, ditemukan dua itemset, yaitu 1 dan 2. Dalam konteks ini, item 1 dapat diidentifikasi sebagai Kopi Susu Raden, sedangkan item 2 sebagai Spiva. Selanjutnya, dengan nilai minimum *confidence* sebesar 50%, terdapat enam pola perhitungan yang membentuk aturan dengan Lift Ratio lebih dari 1. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat korelasi positif yang signifikan

antara [Kopi Susu Raden dan Spiva], menunjukkan bahwa kombinasi tersebut cenderung muncul bersamaan lebih sering. Dengan menggunakan nilai minimum *support* sebesar 10%, ditemukan tiga itemset, yaitu 1, 15, dan 2. Dalam konteks ini, item 1 diartikan sebagai Kopi Susu Raden, item 2 sebagai Pisang / Bakar Cokelat Keju, dan item 3 sebagai Spiva. Selanjutnya, dengan nilai minimum *confidence* sebesar 50%, terdapat tujuh pola perhitungan yang membentuk aturan dengan *Lift Ratio* lebih dari 1. Berdasarkan hasil ini, dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan positif yang signifikan antara [Kopi Susu Raden, Pisang / Bakar Cokelat Keju, dan Spiva], menunjukkan bahwa kombinasi-kombinasi tersebut cenderung muncul bersamaan lebih sering. Berdasarkan hasil *support* 10% dan *confidence* 50%, dapat disimpulkan bahwa menu item [Kopi Susu Raden, Pisang / Bakar Cokelat Keju, dan Spiva] dapat dijadikan strategi penjualan melalui metode Cross Selling, khususnya untuk menu item yang kurang diminati oleh konsumen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Supervisor Kaffe Box Koffies yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. L. Mikraj, D. Apriana, and C. Yuliansyah, "Optimalisasi Penjualan Online Melalui Teknik Data Mining (Studi Kasus E-Commerce)," *Al-Mikraj: Jurnal Studi Islam dan Humaniora*, vol. 4, no. 2, pp. 514–527, 2024.
- [2] M. Safii and A. Trydillah, "Implementasi Data Mining dalam Menentukan Pola Pembelian Obat dengan Metode Algoritma Apriori," *METHOMIKA: Jurnal Manajemen Informatika & Komputerisasi Akuntansi*, vol. 3, no. 1, pp. 66–71, 2019, doi: 10.30865/mib.v7i4.6555.
- [3] A. Harist N, I. R. Munthe, and A. P. Juledi, "Implementasi Data Mining Algoritma Apriori untuk Meningkatkan Penjualan," *Jurnal Teknik Informatika UNIKA Santo Thomas*, vol. 06, no. 1, pp. 188–197, 2021, doi: 10.54367/jtiust.v6i1.1276.
- [4] T. Kurniana, A. Lestari, and E. D. Oktaviyani, "Penerapan Algoritma Apriori untuk Mencari Pola Transaksi Penjualan Berbasis Web pada Cafe Sakuyan Side," *KONSTELASI Konvergensi Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 13–23, 2023, doi: 10.24002/konstelasi.v3i1.7005.
- [5] N. Agustiani, D. Suhendro, W. Saputra, and S. Tunas Bangsa Pematangsiantar, "Penerapan Data Mining Metode Apriori Dalam Implementasi Penjualan Di Alfamart," *Pros. Semin. Nas. Ris. Dan Inf. Sci.*, vol. 2, pp. 300–304, 2020.
- [6] B. L. Iverson and P. B. Dervan, "No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title," pp. 7823–7830.
- [7] Y. Syahra, M. Syahril, and Y. Y., "Implementasi Data Mining Dengan Menggunakan Algoritma Fuzzy Subtractive Clustering Dalam Pengelompokan Nilai Untuk Menentukan Minat Belajar Siswa Smp Primbana Medan," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 17, no. 1, p. 54, 2019, doi: 10.53513/jis.v17i1.113.
- [8] D. A. Ulandari and D. Swanjaya, "Perbandingan Transformasi Data pada Penentuan Peserta Bimbingan Belajar Menggunakan Metode Perceptron," *Pros. SEMNAS INOTEK ...*, pp. 191–196, 2020.
- [9] S. Masripah and L. Ramayanti, "Penerapan Pengujian Alpha Dan Beta Pada Aplikasi Penerimaan Siswa Baru," *Swabumi*, vol. 8, no. 1, pp. 100–105, 2020, doi: 10.31294/swabumi.v8i1.7448.
- [10] M. Surur, H. Saputro, and N. Azizah, "Implementasi Algoritma Apriori Dalam Menentukan Pola Pembelian (Cap N Chris Café & Resto Jepara) Berbasis Web," *J. Inf. Syst. Comput.*, vol. 2, no. 2, pp. 36–45, 2022, doi: 10.34001/jister.v2i2.393.
- [11] A. Y. Rahmawati, "Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Tangga Pintar dan Ular Tangga Pintar pada Penjumlahan dan Pengurangan terhadap Motivasi Belajar Siswa Kelas 1 Pada Pembelajaran Matematika di MI Ma'arif Polorejo TP. 2019/2020," Thesis, pp. 1-68, 2020.
- [12] S. Widaningsih, "Perbandingan Metode Data Mining Untuk Prediksi Nilai Dan Waktu Kelulusan Mahasiswa Prodi Teknik Informatika Dengan Algoritma C4,5, Naïve Bayes, Knn Dan Svm," *J. Tekno Insentif*, vol. 13, no. 1, pp. 16–25, 2019, doi: 10.36787/jti.v13i1.78.