

IMPLEMENTASI ALGORITMA APRIORI PADA KOPERASI UNIT DESA (KUD) MENENTUKAN REKOMENDASI PAKET PRODUK (STUDI KASUS : KOPERASI UNIT DESA PAKIS)

Ahmad Prayoga Dwi Pratama, Ahmad Fahrudi Setiawan, Joseph Dedy Irawan

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

2118082@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Koperasi Unit Desa (KUD) Pakis yang berlokasi di Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang, menyediakan berbagai layanan seperti simpan pinjam, toko swalayan, pertanian, dan layanan pembayaran PPOB. Namun, dalam menjalankan operasional di sektor swalayan, KUD Pakis mengalami kendala dalam merancang strategi pemasaran yang efektif akibat belum optimalnya pemanfaatan data transaksi. Kondisi ini menyebabkan kesulitan dalam mengenali produk-produk yang paling diminati konsumen, sehingga penyusunan stok dan kegiatan promosi menjadi kurang tepat sasaran. Untuk menjawab permasalahan tersebut, penggunaan algoritma Apriori dalam teknik data *mining* ditawarkan sebagai alternatif solusi. Algoritma ini dikembangkan untuk menemukan pola keterkaitan antarproduk berdasarkan data transaksi yang telah tercatat, sehingga dapat dimanfaatkan dalam penyusunan rekomendasi produk dan penawaran *bundling* yang sesuai dengan preferensi konsumen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis data transaksi guna menentukan paket produk dan dapat mengetahui produk apa saja yang diminati oleh konsumen swalayan. Dari hasil analisis, ditemukan beberapa pasangan produk yang sering dibeli secara bersamaan, seperti Pop Mie Mini Soto 39g dengan Pop Mie Mini Baso Sapi 38g, serta Permen Lolipop dengan Choki Choki 10gr, yang masing-masing memiliki nilai *support* sebesar 0,0072 dan 0,0120. Melalui pendekatan ini, diharapkan pengelolaan persediaan barang menjadi lebih optimal, strategi promosi menjadi lebih terarah, serta kepuasan pelanggan di KUD Pakis dapat mengalami peningkatan.

Kata kunci : Algoritma Apriori, Data Mining, Pola Pembelian, Analisa Penjualan, Swalayan, Data Transaksi.

1. PENDAHULUAN

Koperasi Unit Desa Pakis merupakan koperasi yang berlokasi di JL. Raya Asrikaton, Kecamatan Pakis, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Koperasi ini menyediakan berbagai kebutuhan pokok masyarakat, serta menawarkan layanan seperti simpan pinjam, toko swalayan, pertanian, dan PPOB untuk pembayaran tagihan listrik maupun air. Pada sektor swalayan, KUD Pakis menjual beragam produk kebutuhan sehari-hari seperti minuman kemasan, makanan ringan, dan produk sejenis lainnya. Dalam operasionalnya, koperasi ini dihadapkan pada tantangan dalam merancang strategi pemasaran yang tepat serta menyusun rekomendasi produk yang sesuai dengan selera dan kebutuhan konsumen.

Permasalahan utama yang di hadapi KUD Pakis adalah kurangnya pemanfaatan data transaksi secara optimal. KUD Pakis sering kali menghadapi kesulitan dalam menentukan produk yang memiliki ketertarikan tertinggi dalam pembelian yang di lakukan konsumen, sehingga strategi penyusunan stok dan promosi produk kurang efektif. Tanpa adanya analisis yang tepat, KUD Pakis berpotensi mengalami *overstock* atau kekurangan produk yang di minati oleh konsumen, yang pada akhirnya dapat mempengaruhi kepuasan konsumen dan kelangsungan bisnis KUD.

Untuk mengatasi masalah yang di hadapi oleh KUD Pakis, penerapan algoritma Apriori dalam data mining dapat menjadi solusi yang efektif. Algoritma Apriori mampu menganalisis pola pembelian konsumen berdasarkan data transaksi yang terjadi.

Dengan mengidentifikasi asosiasi antara produk yang sering di beli bersamaan, KUD Pakis dapat menyusun rekomendasi produk lebih akurat. Implementasi algoritma Apriori juga dapat membantu dalam menyusun pola pembelian yang relevan. Hasil dari analisis ini akan memberikan informasi yang di perlukan untuk menyusun paket produk yang sesuai dengan kebiasaan pembelian pelanggan, sehingga meningkatkan peluang penjualan dan kepuasan konsumen.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Suprianto Panjaitan membahas penerapan algoritma Apriori dalam mengidentifikasi pola perilaku pembelian konsumen, yaitu proses di mana individu atau kelompok melakukan transaksi guna memperoleh barang dengan menukarkan sejumlah uang. Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah aplikasi yang dapat mengelola data transaksi konsumen berdasarkan parameter minimum *support* dan konfigurasi yang telah ditentukan sebelumnya.. Hasil dari analisis ini kemudian dimanfaatkan untuk mendukung strategi penjualan, dengan acuan nilai *confidence* yang diperoleh. Dalam penerapannya, itemset yang digunakan harus memenuhi batas minimum *support* sebesar 15% dan memiliki nilai *confidence* di atas 50%.[1].

Penelitian yang dilakukan oleh M. Qisman pada yaitu meneliti pola pembelian konsumen di Mizan

Computer Shop, sebuah toko yang bergerak dalam penjualan komputer dan aksesoris pendukungnya. Melalui penerapan algoritma Apriori, penelitian ini menemukan bahwa pada kombinasi dua produk, terdapat asosiasi kuat dengan nilai *confidence* mencapai 100% dan *lift ratio* sebesar 3,39, di mana konsumen yang membeli Laptop Charger cenderung juga membeli Keyboard. Selain itu, untuk kombinasi tiga produk, diperoleh *confidence* sebesar 100% dan *lift ratio* 2,17, yang menunjukkan bahwa konsumen yang membeli Joystick dan Laptop sangat mungkin juga membeli Mouse. Hasil ini memperlihatkan potensi algoritma Apriori dalam mengidentifikasi keterkaitan antar produk untuk mendukung strategi pemasaran[2].

Penelitian oleh Elfina Novalia yang bertujuan mengembangkan sistem penjualan yang mampu mencatat pesanan secara tepat waktu, meminimalkan keterlambatan, dan menyusun data transaksi secara terstruktur. Penelitian ini memusatkan perhatian pada pengolahan data transaksi penjualan yang mengalami peningkatan, dengan memanfaatkan algoritma Apriori guna mengidentifikasi pola pembelian konsumen sebagai landasan dalam pengambilan keputusan bisnis. ditemukan beberapa aturan asosiasi, seperti konsumen yang membeli Pusran cenderung juga membeli Caraco, dengan *support* 58%, *confidence* 100%, dan *lift ratio* 1,3, menunjukkan keterkaitan kuat antar produk. Pola lain yang ditemukan adalah hubungan antara pembelian Faraco dan Pusran, serta Kristal dan Arco, dengan memenuhi parameter minimum *support* 20% dan *confidence* 50%[3].

Penelitian yang dilakukan oleh Yoga Candra Adi Pratama berfokus pada analisis preferensi konsumen di Anak Panah Coffee, sebuah kedai kopi yang berlokasi di Salatiga dan menyajikan 12 jenis menu. Dalam upaya meningkatkan kepuasan pelanggan serta memperkuat strategi pemasaran, studi ini menerapkan algoritma Apriori untuk menganalisis data transaksi secara sistematis. Berdasarkan hasil analisis, diperoleh dua aturan asosiasi yang memenuhi ambang batas *support* minimal 30 persen dan tingkat *confidence* minimal 60 persen.. Salah satu aturan menunjukkan bahwa konsumen yang membeli menu Sunny Go Coffee juga cenderung membeli Mushroom Crispy, dengan nilai *support* sebesar 50% dan *confidence* sebesar 56%. Sementara itu, aturan lainnya mengungkapkan bahwa pembeli Mushroom Crispy juga memiliki kecenderungan tinggi untuk membeli Sunny Go Coffee, dengan *support* sebesar 50% dan *confidence* mencapai 71%, yang menandakan adanya hubungan kuat antara kedua menu tersebut [4].

Penelitian yang dilakukan Hana Bernika Sabila, dengan fokus pada penerapan algoritma Apriori dalam menganalisis data transaksi penjualan di Angkasa Mart Store, yang saat itu mengalami penurunan penjualan pada sejumlah produk tertentu. Untuk mengatasi masalah tersebut, algoritma Apriori dimanfaatkan guna merancang strategi *bundling*, yaitu dengan menggabungkan produk yang kurang diminati

bersama produk yang memiliki tingkat penjualan tinggi. Hasil analisis menghasilkan dua pendekatan utama: pertama, menyusun paket *bundling* berdasarkan produk yang memiliki asosiasi kuat, yang terbukti memberikan respons positif dari pihak toko dan kedua, menawarkan 21 kombinasi *bundling* tambahan berdasarkan hubungan produk yang lebih lemah untuk memperluas opsi belanja pelanggan dan mendorong peningkatan pembelian. Strategi ini terbukti mampu membantu Angkasa Mart dalam mengatasi penurunan penjualan, serta mendukung peningkatan efisiensi stok, kinerja bisnis, dan kepuasan pelanggan secara keseluruhan[5].

Penelitian oleh Nur Aria Hibnastiar yang melakukan sebuah penelitian yang mengangkat permasalahan di Toko Elektrik di Malang, khususnya dalam mengidentifikasi kombinasi produk yang kerap dibeli bersamaan oleh konsumen. Untuk mengatasi hal tersebut, algoritma Apriori diterapkan guna menggali pola asosiasi antarproduk berdasarkan data transaksi penjualan. Hasilnya, peningkatan nilai minimum *support* dari 0,06 menjadi 0,1 dan *confidence* dari 0,6 menjadi 0,8 menyebabkan penurunan jumlah aturan asosiasi hingga 80%. Meski demikian, kualitas aturan yang dihasilkan justru meningkat, ditandai dengan kenaikan rata-rata *support* sebesar 35% dan *confidence* sebesar 32%. enambahan parameter kategori memberikan pengaruh terhadap keluaran sistem, yang terlihat dari terbentuknya kombinasi itemset sebanyak empat item dalam kelompok produk seperti Lampu, Kabel, Fitting, dan Stop Kontak. Dari kombinasi tersebut, dihasilkan satu aturan asosiasi dengan nilai *support* rata-rata sebesar 0,056 dan nilai *confidence* mencapai 0,529 [6].

Penelitian yang dilakukan oleh M. Afif Hidayatur Rohman bertujuan untuk merancang sistem rekomendasi buku di Perpustakaan SMKNU Sunan Ampel Poncokusumo guna mengatasi tantangan dalam menyesuaikan koleksi buku dengan minat dan kebutuhan siswa. Dalam studi ini, algoritma Apriori dimanfaatkan untuk menganalisis pola peminjaman berdasarkan nilai *support* dan *confidence*, sehingga mampu mengungkap keterkaitan antar buku yang sering dipinjam secara bersamaan. Hasil analisis menghasilkan sejumlah aturan asosiasi yang memenuhi nilai ambang batas minimum, yang kemudian digunakan sebagai dasar dalam memberikan rekomendasi buku yang relevan dan lebih sesuai dengan preferensi siswa. [7].

Penelitian yang dilakukan oleh D. Adrian melakukan penelitian yang membahas aspek operasional IME Female Fashion, sebuah toko pakaian wanita di Indonesia yang masih mengandalkan pencatatan penjualan secara manual dan belum mengadopsi metode peramalan dalam pengelolaan persediaan. Ketidakhadiran sistem peramalan ini berpotensi menurunkan efisiensi manajemen stok dan kerap menyebabkan penumpukan barang yang tidak terjual. Sebagai solusi atas permasalahan tersebut, dikembangkan sebuah aplikasi berbasis web untuk

meramalkan penjualan, yang memanfaatkan metode *Double Exponential Smoothing*. Pendekatan ini diterapkan secara spesifik untuk memperkirakan angka penjualan produk fashion wanita di IME Female Fashion, Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem mampu memproyeksikan penjualan hingga lima hari ke depan, yang diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan stok dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam operasional bisnis [8].

Penelitian yang dilakukan oleh S. Anam menyoroti pentingnya teknik peramalan sebagai pendekatan prediktif berbasis data historis untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis secara lebih tepat. Konveksi Trendy Jaya Collection Blora, yang memproduksi kaos dan seragam PDH/PDL, menghadapi kendala dalam menentukan jumlah produksi bulanan secara akurat. Sebagai solusi, penelitian ini mengembangkan sistem peramalan penjualan berbasis metode *Single Exponential Smoothing* (SES), yang bertujuan untuk membantu perusahaan dalam merancang kebutuhan produksi di masa yang akan datang. Berdasarkan hasil prediksi, estimasi produksi untuk Januari 2023 mencapai 107.576 unit kaos dengan nilai alpha sebesar 0,9, dan 293.870 unit seragam PDH/PDL dengan nilai alpha 0,7. tingkat akurasi sistem dievaluasi menggunakan metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang menunjukkan performa sangat baik pada produk kaos kombinasi (MAPE 2,20%) dan performa baik pada seragam PDH/PDL (MAPE 18,49%), dengan nilai yang berada dalam batas toleransi yang telah ditentukan.[9].

2.2. Data Mining

Data mining, atau penambangan data, merupakan teknologi modern yang berfungsi untuk mengekstrak informasi tersembunyi dari kumpulan data berukuran besar. Penambangan informasi dapat mengolah data dalam jumlah besar dan dalam pencariannya membentuk suatu pola yang umumnya dikenal sebagai aturan asosiasi keranjang belanja atau *market basket analysis* [10].

2.3. Assosiation Rule

Asosiation Rule merupakan cara untuk menemukan aturan asosiasi yang memenuhi minimum support dan confidence dari sebuah database. Permasalahan dari assosiation rule mining dapat dipecah menjadi dua yaitu menemukan pola itemset dan menghasilkan aturan asosiasi. Menemukan pola itemset adalah menganalisa dan menggali kemunculan pola yang melebihi nilai ambang batas dari database yang telah ditentukan. Itemset yang sering muncul tersebut dapat dikatakan frequent itemset atau large itemset.

2.4. Algoritma Apriori

Apriori merupakan salah satu algoritma yang cukup sederhana namun efisien dalam penerapannya pada sistem basis data, khususnya dalam menangani kumpulan item yang kerap muncul secara bersamaan. Cara kerja algoritma ini dimulai dengan pencarian *itemset* dalam *database*, di mana *itemset* berukuran k digunakan sebagai dasar untuk membentuk kandidat *itemset* dengan ukuran $k+1$. Sebuah *itemset* dikatakan sering muncul apabila nilai *support*-nya mencapai atau melampaui batas minimum yang telah ditentukan; apabila tidak memenuhi, maka *itemset* tersebut akan dieliminasi dari proses analisis. Langkah pertama dilakukan dengan memindai *database* untuk mengetahui frekuensi kemunculan item tunggal (*1-itemset*), lalu dilanjutkan dengan pembentukan *2-itemset*, *3-itemset*, dan seterusnya. Proses iteratif ini terus berlangsung hingga tidak ada lagi *itemset* yang memenuhi syarat minimum *support*, sehingga pencarian dihentikan secara otomatis karena tidak ditemukan lagi kombinasi item yang dianggap relevan. [11].

3. METODE PENELITIAN

3.1. PreProcessing data

Sebelum melakukan perhitungan algoritma apriori data harus di normalisasi terlebih dahulu. Berdasarkan Tabel 1 adalah merupakan Data Transaksi yang sudah di normalisasi

Tabel 1. Normalisasi Data Transaksi

Id_transaksi	Kode Item	Nama Barang	Jumlah	Harga	Total
0000000001/KSR/HQPKS/0123	['003562']	Henna Semir Rambut Merah	2	6.500	13.000
0000000001/KSR/HQPKS/0123	['008256']	MBK SILVER	4	3.000	12.000
0000000001/KSR/HQPKS/0123	['008207']	Kertas pangsit	2	1.700	3.400
0000000001/KSR/HQPKS/0123	['008228']	Krupuk Fina Udang Kecil	1	8.000	8.000
0000000001/KSR/HQPKS/0123	['000762']	Anget sari wedang jahe 2x28gr	2	4.300	8.600
0000000002/KSR/HQPKS/0123	['007833']	Ultra Milk Coklat 250	1	6.200	6.200
0000000002/KSR/HQPKS/0123	['007856']	Ultra milk Mocca 250	1	6.200	6.200
0000000002/KSR/HQPKS/0123	['004567']	Pigeon CB swab 100	1	7.700	7.700
0000000002/KSR/HQPKS/0123	['004066']	Marina HB UV white mulbery 92ml	1	5.100	5.100
0000000002/KSR/HQPKS/0123	['8999999574376']	CLOSE UP GREEN 75GR	1	7.200	7.200
...	...	...	...	...	...
0000000417/KSR/HQPKS/0123	['8998866609043']	Daia powder pink 530gr	1	8000	8000

3.2. Pembentukan Kandidat Dengan Minimum support

Sebelum melakukan pembentukan aturan asosiasi di perlukan nilai support dari masing masing

item, Berdasarkan Tabel 2 merupakan pembentukan kandidat item dengan perhitungan kemunculan item dibagi dengan total transaksi

Tabel 2. Pembentukan Kandidat Minimum Support

Kode produk	Nama Produk	Frekuensi produk	Perhitungan Nilai Support	Support
['001050']	Gula 1 kg	28	28/417	0,067146
['008521']	Telor	23	23/417	0,055156
['003653']	Indomie Goreng 85gr	12	12/417	0,028777
.....				
['000230']	Kertas Kado Sanwawa Jumbo	2	2/417	0,004796

3.3. Pembentukan Aturan Asosiasi

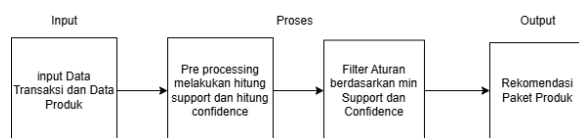
Berdasarkan Tabel 3 Pembentukan Aturan Asosiasi untuk melihat seberapa ketergantungan pembelian pada kedua item. Kemudian akan

menemukan support dari kedua item tersebut, kemudian akan di hitung nilai confidence dari 2 itemset.

Tabel 3. Pembentukan Aturan Asosiasi

Kode produk	Nama Produk	Frekuensi produk	Nilai Support	Perhitungan Confidence	Nilai Confidence
['007085'], ['007084']	Pop Mie Mini Soto 39g, Pop Mie Mini Baso Sapi 38g	3	0,007194245	0.0072/0.0096	0,75
['001727'], ['001721']	Tp. Segitiga 500 gr, Tp. Beras Mawar 500 gram	3	0,007194245	0.0072/0.0072	1
['001730'], ['008229']	Tp. Tapioka Rose Brand 500g, Krupuk Fina fancy Bawang	3	0,007194245	0.0072/0.0096	0,75
.....					
['006175'], ['8996001375372']	Permen lolipop, Choki Choki 10gr	5	0,011990408	0.0120/0.017	0,71

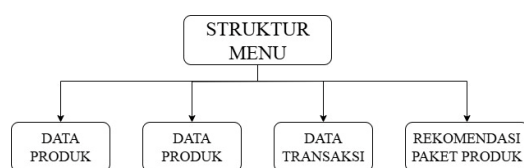
3.4. Diagram Blok Sistem



Gambar 1. Diagram Blok Sistem

Gambar 1 memberikan ilustrasi alur sistem yang dirancang. Sistem ini memungkinkan pengguna untuk memasukkan data transaksi dan data produk, yang kemudian diproses melalui tahap prapengolahan serta perhitungan nilai *support* dan *confidence*. Setelah dilakukan penyaringan berdasarkan ambang minimum, sistem akan menghasilkan output berupa rekomendasi paket produk.

3.5. Struktur Menu

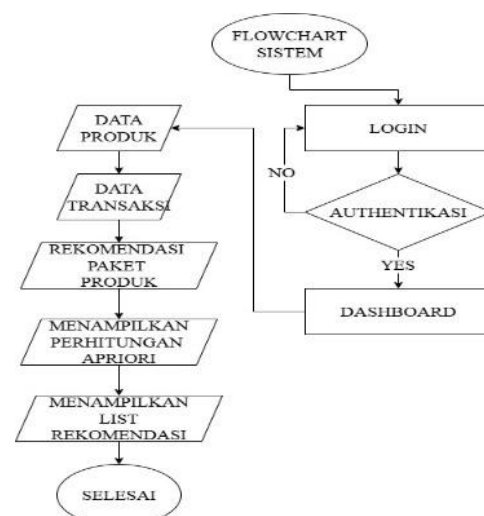


Gambar 2. Struktur Menu Sistem

Gambar 2 menampilkan susunan menu yang terdiri dari Data Produk, Data Transaksi, dan Rekomendasi Paket Produk. Pada bagian data produk

dan transaksi, pengguna memiliki akses untuk melakukan penambahan, pengeditan, serta penghapusan data. Sementara itu, melalui menu rekomendasi paket produk, admin dapat menjalankan proses perhitungan untuk menghasilkan rekomendasi paket berdasarkan metode Apriori.

3.6. Flowchart Sistem

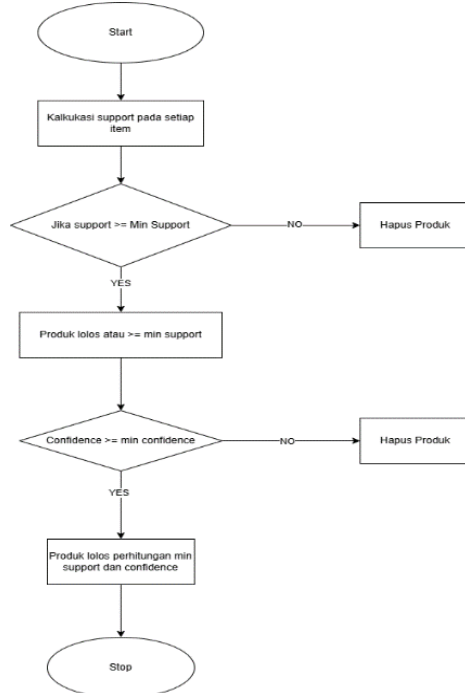


Gambar 3. Flowchart Sistem

Gambar 3 memperlihatkan *flowchart* sistem yang dimulai dari proses *login* oleh admin. Setelah proses

verifikasi berhasil dilakukan, admin akan diarahkan ke halaman dashboard. Pada halaman tersebut, admin memiliki akses untuk mengelola data produk dan transaksi, serta menjalankan proses perhitungan rekomendasi paket produk menggunakan algoritma Apriori.

3.7. Flowchart Metode



Gambar 4. Flowchart Metode

Gambar 4 memberikan *flowchart* perhitungan. Tahapan pertama dimulai dengan menghitung nilai *support* untuk setiap item atau produk, lalu dilakukan evaluasi. Jika nilai *support* produk tersebut sama dengan atau melebihi ambang minimum, maka produk dinyatakan lolos; sebaliknya, produk yang tidak memenuhi ambang akan disingkirkan. Item yang lolos tahap ini akan dilanjutkan ke proses perhitungan *confidence*. Apabila nilai *confidence* memenuhi atau melampaui nilai minimum yang ditentukan, maka produk tersebut dianggap layak dan dijadikan kandidat dalam penyusunan *bundling*. Namun, jika tidak memenuhi kriteria, maka produk akan dieliminasi dari proses lebih lanjut.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengujian Hasil Perbandingan

Pengujian Perbandingan dilakukan guna menilai mengetahui data dari tahun 2023 dan tahun 2025 pada table 4 dan table 5

Tabel 4. Pengujian Hasil Perbandingan Tahun 2023

No	Kode Item	Nama Barang	Support	Confidence	Lift rasio
1	['007085'], ['007084']	Pop Mie Mini Soto 39g, Pop Mie Mini Baso Sapi 38g	0.72%	75.00%	1
2	['001727'], ['001721']	Tp. Segitiga 500 gr, Tp. Beras Mawar 500 gram	0.72%	100%	1
3	['001730'], ['008229']	Tp. Tapioka Rose Brand 500g, Krupuk Fina fancy Bawang	0.72%	75.00%	1
4	['007556'], ['007555']	Campina Concerto Midi Strawberry, Campina Concerto Midi Cookies Cream	0.72%	75.00%	1
5	['001381'], ['001384']	Nutrijell Coklat 20 gr, Nutrijell Jeruk 10 gr	0.72%	100%	1
6	['007183'], ['8996001317020']	Roma Superstar Triple Chocolate 18gr, Better bigger 2.000	0.72%	75.00%	0
7	['006175'], ['8996001375372']	Permen lolipop, Choki Choki 10gr	1.20%	71.43%	0
8	['008487'], ['8996001375372']	Sosis sapi + ayam 2x22 gr, Choki Choki 10gr	0.72%	100%	1

Tabel 5. Pengujian Hasil Perbandingan Tahun 2024

No	Kode Item	Nama Barang	Support	Confidence	Lift rasio
1	['008256'], ['008228']	MBK SILVER, Krupuk Fina Udang Kecil	10.83 %	53.72 %	2,7
2	['007856'], ['007833']	Ultra milk Mocca 250, Ultra Milk Coklat 125	10.92 %	86.75%	7,8
3	['004066'], ['005138']	Marina HB UV white mulberry 92ml, Soklin Detergent Red 275gr	11.00 %	51.97%	4.6

Pengujian perbandingan hasil yang ditampilkan pada Tabel 4 dan Tabel 5 menunjukkan bahwa, perbandingan perhitungan hasil data tahun 2023 dan 2024 yang di hitung menggunakan algoritma apriori

untuk menentukan rekomendasi paket produk. Ditemukan bahwa asosiasi antar produk pada tahun 2024 lebih kuat dan bermakna dibandingkan tahun 2023 hal ini dikarenakan data dan pola asosiasi pada

tahun 2023 sangat sedikit di dibandingkan dengan data tahun 2024 yang pola assosiasi dan data nya lebih banyak. Hal ini terlihat dari nilai support dan confidence yang lebih tinggi pada tahun 2024, masing-masing mencapai hingga 11,00% dan 86,75%, serta lift rasio yang signifikan, yaitu antara 2,7 hingga 7,8. Sebaliknya, pada tahun 2023, meskipun beberapa aturan memiliki confidence hingga 100%, nilai support hanya berkisar antara 0,72% hingga 1,20%, dan lift rasio mayoritas bernilai 1 atau bahkan 0, yang menunjukkan bahwa asosiasi antar item tidak jauh berbeda dari kemunculan acak. Dengan demikian, pola pembelian pada tahun 2024 lebih layak dijadikan dasar dalam strategi pemasaran atau bundling produk karena menunjukkan hubungan antar produk yang lebih kuat.

4.2. Pengujian Metode

a. Perhitungan Kandidat 1

- Gula 1 Kg

$$\begin{aligned} \text{Min support Gula 1 Kg} &= \frac{\text{Support (Gula 1 Kg)}}{\sum \text{Transaksi yang mengandung Gula 1 Kg}} \\ &= \frac{\text{Support (Gula 1 Kg)}}{\sum \text{Transaksi}} \end{aligned}$$

$$* 100\%$$

$$\text{Min support Gula 1 Kg} = 28 : 417$$

Diperoleh Min support dari Gula 1 kg adalah 0,067146.

- Fraiswell botol

$$\begin{aligned} \text{Min support Fraiswell Botol} &= \frac{\text{Support (Fraiswell Botol)}}{\sum \text{Frekuensi Fraiswell Botol}} \\ &= \frac{\text{Support (Fraiswell Botol)}}{\sum \text{Transaksi}} \end{aligned}$$

$$* 100\%$$

$$\text{Min support Fraiswell Botol} = 7 : 417$$

Diperoleh Min support dari Fraiswell Botol adalah 0,016787.

b. Perhitungan Kandidat 2

$$\frac{\text{Transaksi mengandung item a dan b}}{\text{Total Transaksi}}$$

Proses mencari Min support a dan b :

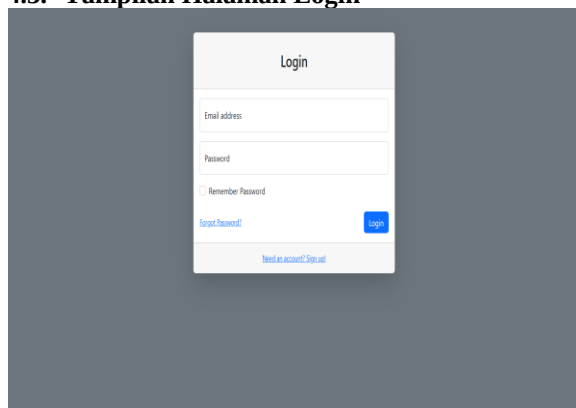
Kemunculan item a dan b = 3.

Total Transaksi = 417.

$$\text{Min support item a dan b} = 3 : 417$$

Diperoleh Min support dari a dan b adalah 0,00719424.

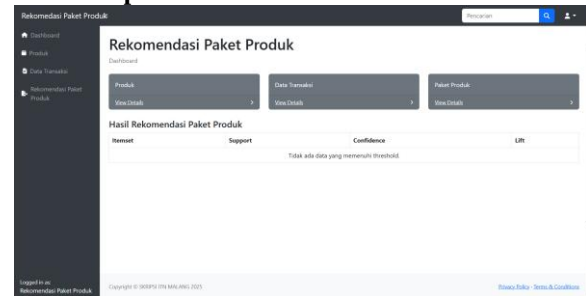
4.3. Tampilan Halaman Login



Gambar 5. Tampilan Halaman Login

Gambar 5 menampilkan antarmuka halaman masuk untuk admin, di mana admin harus mengisi *email* dan *password* dengan benar agar dapat masuk dan langsung diarahkan ke halaman *dashboard*.

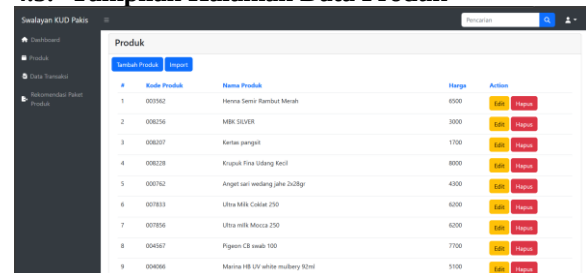
4.4. Tampilan Halaman Dashboard



Gambar 6. Tampilan Halaman Dashboard

Gambar 6 menampilkan tampilan awal yang berisikan mengenai informasi terkait data produk, data transaksi, serta hasil rekomendasi paket produk.

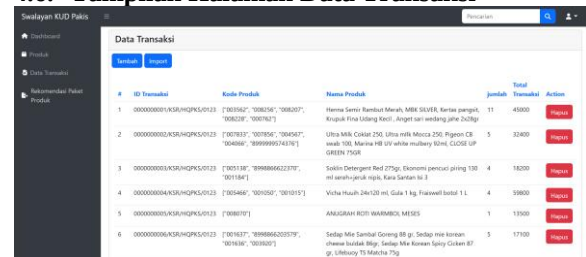
4.5. Tampilan Halaman Data Produk



Gambar 7. Tampilan Halaman Data Produk

Gambar 7 memperlihatkan tampilan halaman yang menyajikan informasi produk dalam format tabel. Tabel ini menyajikan informasi seperti Kode Produk, Nama Produk, dan Harga, serta dilengkapi dengan tombol aksi yang memungkinkan pengguna untuk mengedit atau menghapus data yang tercantum.

4.6. Tampilan Halaman Data Transaksi



Gambar 8. Tampilan Halaman Data Transaksi

Gambar 8 memperlihatkan tampilan antarmuka data transaksi yang ditata dalam bentuk tabel. Tabel ini berisi informasi seperti ID Transaksi, kode produk, nama produk, jumlah, harga per satuan, total harga, serta dilengkapi dengan tombol aksi untuk mengedit dan menghapus data transaksi yang tersedia.

4.7. Tampilan Halaman Rekomendasi Paket Produk

Analisis Apriori - Paket Produk

Min Support (%) Min Confidence (%)

Hasil Rekomendasi Paket Produk

Itemset	Support	Confidence	Lift
Hervea Semir Rambut Merah, M&K SILVER	0.0024	0.3333	46.3333
Hervea Semir Rambut Merah, Kertas pengkilap	0.0024	0.3333	34.7500
Hervea Semir Rambut Merah, Kuas Fina Ujung Kecil	0.0024	0.3333	68.5000

Gambar 9. Halaman Rekomendasi Paket Produk

Gambar 9 menyajikan antarmuka halaman rekomendasi paket produk, di mana pengguna dapat memasukkan nilai ambang minimum support dan confidence melalui kolom input yang tersedia. Setelah nilai dimasukkan, pengguna dapat menekan tombol proses untuk menghitung serta menampilkan hasil rekomendasi berdasarkan analisis data transaksi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Algoritma Apriori terbukti efektif dalam menganalisis data transaksi historis dengan mengidentifikasi hubungan asosiasi antar produk melalui perhitungan support, confidence, dan lift ratio untuk menghasilkan aturan asosiasi yang valid. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat memproses data secara akurat dan menampilkan rekomendasi paket produk berdasarkan pola pembelian pelanggan secara otomatis dan real-time. Berdasarkan data transaksi tahun 2024, produk seperti Ultra Milk Mocca 250ml, Ultra Milk Coklat 125ml, Marina Hand Body UV White, dan Soklin Detergent menunjukkan nilai support hingga 11,00%, confidence mencapai 86,75%, dan lift ratio sebesar 7,8, yang mengindikasikan bahwa produk-produk tersebut sering dibeli bersamaan dan layak dijadikan dasar strategi bundling. Selain itu, perbandingan dengan data tahun 2023 menunjukkan adanya pergeseran preferensi konsumen yang dapat dimanfaatkan untuk merancang strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran. Sistem yang dibangun juga mendukung pengelolaan data produk dan transaksi dengan baik, serta terbukti stabil, responsif, dan kompatibel di berbagai browser melalui pengujian blackbox, user, dan non-fungsional, sehingga dapat membantu swalayan dalam pengambilan keputusan bisnis berbasis data. Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan penambahan fitur filter yang lebih komprehensif pada menu Data Produk dan Transaksi guna mempermudah pencarian data, serta penambahan visualisasi hasil asosiasi dalam bentuk grafik atau diagram agar admin dapat memahami pola pembelian dengan lebih mudah. Selain itu, karena algoritma Apriori kurang sesuai dalam pengelolaan stok, disarankan integrasi metode lain yang lebih cocok untuk kebutuhan manajemen inventori.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] W. P. Nurmawati *et al.*, "Market Basket Analysis with Apriori Algorithm and Frequent Pattern Growth (Fp-Growth) on Outdoor Product

Sales Data", [Online]. Available: <https://ijersc.org/>

- [2] M. Qisman, R. Rosadi, and A. S. Abdullah, "Market basket analysis using apriori algorithm to find consumer patterns in buying goods through transaction data (case study of Mizan computer retail stores)," in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd, Jan. 2021. doi: 10.1088/1742-6596/1722/1/012020.
- [3] E. Novalia, A. Voutama, and S. Susanto, "Sales System Using Apriori Algorithm to Analyze Consumer Purchase Patterns," *Buana Information Technology and Computer Sciences (BIT and CS)* 22 |, vol. 3, no. 1, 2022.
- [4] Y. C. A. Pratama and C. Dewi, "Analysis of Consumer Purchasing Patterns Using the Apriori Algorithm on Sales Transaction Data from Anak Panah Kopi Salatiga," *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*, vol. 5, no. 1, pp. 1–10, Feb. 2025, doi: 10.35870/ijsecs.v5i1.3275.
- [5] H. B. Sabila and F. Candra, "Implementation of Apriori Algorithm for Data Mining on Sales Transaction Data," 2023. [Online]. Available: <http://www.ijeepse.ejournal.unri.ac.id>
- [6] N. A. Hibnastiar, A. F. Setiawan, and E. H. Susanto, "Penerapan Algoritma Apriori dalam Menentukan Rekomendasi Paket Produk," *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 1, pp. 321–331, Jan. 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i1.1782.
- [7] M. Afif, H. Rohman, A. F. Setiawan, and K. Auliasari, "PEMILIHAN BUKU PERPUSTAKAAN MENGGUNAKAN METODE APRIORI (STUDI KASUS: SMK NU SUNAN AMPEL PONCOKUSUMO)," 2024.
- [8] D. Adrian, R. Chiesa, S. Achmadi, and J. Dedy Irawan, "SISTEM PERAMALAN PENJUALAN PAKAIAN WANITA MENGGUNAKAN METODE DOUBLE EXPONENTIAL SMOOTHING (STUDI KASUS PADA IME FEMALE FASHION)," 2023.
- [9] S. Anam, J. Dedy Irawan, and Y. A. Pranoto, "SISTEM FORECASTING PENJUALAN KONVEKSI DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING," 2023.
- [10] M. Sornalakshmi *et al.*, "An efficient apriori algorithm for frequent pattern mining using mapreduce in healthcare data," *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, vol. 10, no. 1, pp. 390–403, Feb. 2021, doi: 10.11591/eei.v10i1.2096.
- [11] L. Kusak, F. B. Unel, A. Alptekin, M. O. Celik, and M. Yakar, "Apriori association rule and K-means clustering algorithms for interpretation of pre-event landslide areas and landslide inventory mapping," *Open Geosciences*, vol. 13, no. 1, pp.

- 1226–1244, Jan. 2021, doi: 10.1515/geo-2020-0299.
- [12] N. A. Hibernastiar, A. F. Setiawan, and E. H. Susanto, “Penerapan Algoritma Apriori dalam Menentukan Rekomendasi Paket Produk,” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 1, pp. 321–331, Jan. 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i1.1782.
- [13] Cendra Wadisman, “document,” *Journal Of Student Development Information System*, vol. 5, pp. 1–7, Jan. 2025.
- [14] Cendra Wadisman, “document,” *Journal Of Student Development Information System*, vol. 5, pp. 1–7, Jan. 2025.
- [15] Cendra Wadisman, “document,” *Journal Of Student Development Information System*, vol. 5, pp. 1–7, Jan. 2025