

Penerapan Metode Market Basket Analisis Dengan Algoritma Apriori Pada Toko Ritel Elektronik

Kevin Brighton^{1)*}, Susanto Hariyanto²⁾

¹⁾²⁾Universitas Buddhi Dharma

Jl. Imam Bonjol No.41, Tangerang, Indonesia

¹⁾kevinbrighton08@gmail.com

²⁾susanto.hariyanto@buddhidharma.ac.id

Article history:

Received 04 Juni 2024;
Revised 10 Juni 2024;
Accepted 24 Juni 2024;
Available online 20 Agustus 2024

Keywords:

Algoritma Apriori
Market Basket Analisis
RapidMiner
Strategi Pemasaran
Toko Ritel

Abstrak

Pesatnya perkembangan industri ritel elektronik memunculkan kebutuhan untuk memahami pola pembelian konsumen secara lebih mendalam. Penelitian ini mempunyai tujuan untuk menerapkan metode *Market Basket Analysis* dengan menggunakan algoritma Apriori guna mengidentifikasi pola asosiasi dalam transaksi pembelian di Toko Ritel Elektronik Sumber Makmur. Penelitian ini melibatkan akumulasi data sampel transaksi penjualan dengan bentuk fisik yaitu, bon/nota dari periode kurang lebih satu bulan. Pengembangan ini dapat digunakan oleh manajemen toko untuk meningkatkan efisiensi penempatan produk, serta memberikan rekomendasi barang kepada pelanggan. Penerapan *Market Basket Analysis* dengan algoritma Apriori diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional toko serta memberikann pemahaman praktis tentang perilaku pembelian konsumen yang bisa menjadi pedoman bagi pihak toko ritel. Proses analisis menggunakan algoritma Apriori menghasilkan aturan asosiasi yang menggambarkan hubungan antar produk yang sering dibeli bersama. dengan menggunakan sampel data dari priode 4 Juni 2023 hingga 4 Juli 2023 dan peneliti medapatkan hasil yang serupa antara perhitungan dengan *RapidMiner* dengan perthitungan manual dengan menggunakan ketentuan minimal *support* 0,2 atau 20% dan minimal *confidence* 0,6 atau 60%. Dengan demikian, metode analisis ini diharapkan dalam meningkatkan strategi pemasaran dan manajemen stok. Sebagai rekomendasi, toko dapat terus mengoptimalkan hasil analisis ini untuk merancang strategi pemasaran yang lebih tepat sasaran dan memperkuat posisi di pasar yang kompetitif.

I. PENDAHULUAN

Toko ritel adalah usaha yang memiliki aktivitas penjualan yang cukup padat, sehingga menghasilkan data transaksi yang semakin banyak dan berpotensi besar jika dimanfaatkan untuk memperbesar bisnis [1]. Di era informasi ini, data tersebut dapat diolah melalui upaya proses informasi data mining [2]. Industri ritel elektronik menghadapi persaingan yang semakin ketat dan perubahan perilaku konsumen yang dinamis, yang tercermin dari banyaknya toko ritel yang berdiri. Untuk tetap relevan dan berhasil dalam lingkungan bisnis yang kompetitif ini, toko ritel elektronik perlu memahami pola pembelian konsumen mereka dengan baik. Salah satu cara efektif untuk mengetahui pola pembelian konsumen adalah dengan metode Market Basket Analysis [3].

Market Basket Analysis adalah metode yang efektif dalam mengidentifikasi pola pembelian produk yang sering terjadi bersama-sama oleh pembeli. Dalam konteks toko ritel elektronik, pola pembelian seperti itu dapat memberikan wawasan berharga dalam hal strategi pemasaran, penempatan produk di dalam toko, penentuan harga, serta pembuatan promosi untuk pasangan produk yang terkait [4]. Metode ini memanfaatkan teknik data mining untuk menemukan asosiasi antara produk-produk yang dibeli secara bersamaan, sehingga membantu toko dalam merencanakan strategi penjualan yang lebih efektif dan efisien [5].

Berdasarkan teori Market Basket Analysis, hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah bahwa terdapat pola pembelian tertentu antara produk-produk elektronik yang sering dibeli bersama-sama oleh pelanggan toko ritel elektronik Sumber Makmur. Dengan mengidentifikasi pola-pola tersebut, diharapkan toko dapat mengoptimalkan strategi penjualan, penempatan produk, serta pengelolaan stok barang [6].

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola pembelian yang sering terjadi bersama-sama serta mengetahui aturan asosiasi antara produk elektronik yang terkait dengan menggunakan metode Market Basket Analysis pada data transaksi yang diperoleh dari toko ritel elektronik Sumber Makmur [7].

Pada penelitian terdahulu dengan judul, “Aplikasi Data Mining Berbasis Web Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Analisa Pola Pembelian Barang Pada PT Menara Bahagia Bersama” juga menggunakan algoritma apriori, serta penelitian ini masih bisa dikembangkan dengan menggunakan algoritma *FP-growth* sebagai tambahan untuk mendapatkan keunggulan dari sisi efisiensi jumlah pemindaian data dan tidak memerlukan kandidat itemset secara eksplisit. Hasil penelitian menunjukkan nilai persentase yang cukup meyakinkan [8].

Selain itu, algoritma apriori juga sangat berperan untuk menciptakan frequent itemset yang kelak akan dibutuhkan sebagai tumpuan untuk merumuskan aturan asosiasi yang bisa menjadi pedoman untuk merangkai paket rekomendasi barang. Serta, algoritma apriori berguna sebagai penempatan letak barang yang lebih strategis, dimana ini sesuai dengan toko ritel yang menghadapi masalah manajemen produk [9].

II. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian Gaerry Setiawan (2022) dengan judul “Aplikasi Data Mining Berbasis Web Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Analisa Pola Pembelian Barang Pada PT Menara Bahagia Bersama”. Tujuan dari penelitian tersebut adalah untuk menerapkan aturan asosiasi menggunakan algoritma *Apriori* dalam suatu aplikasi berbasis web. Berdasarkan penelitian Gaerry Setiawan, metode yang digunakan adalah data mining sebagai alat untuk pencarian pola data dalam jumlah yang besar serta, guna untuk menggali informasi yang tidak bisa dilakukan secara manual. Algoritma yang digunakan pada penelitian ini adalah apriori dimana apriori sendiri berfungsi untuk mencari pola hubungan antara satu atau lebih item dalam dataset. Teknik yang diimplementasikan adalah Teknik *association rules* dimana Teknik ini digunakan untuk menemukan pola kombinasi atau asosiasi dari suatu item. Aplikasi yang lahir dari penelitian ini bisa dikembangkan lebih lanjut dengan menerapkan algoritma alternatif yakni; *FP-Growth* [8].

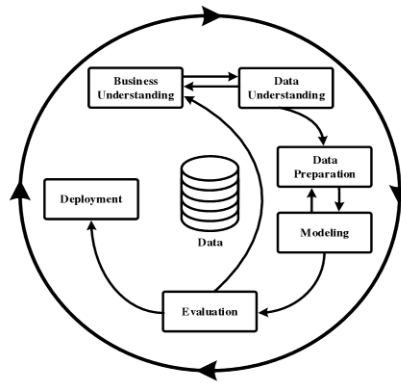
Penelitian Imam Ahmad Ashari (2022) yang berjudul “Implementasi Market Basket Analysis dengan Algoritma Apriori untuk Analisis Pendapatan Usaha Retail” penelitian tersebut bertujuan untuk memahami pola asosiasi yang mungkin ada di dalam suatu toko yang telah mengadopsi teknologi Point of Sale (PoS). Dimana pola asosiasi tersebut menunjukkan hubungan antarproduk yang relevan serta berpotensi menghasilkan keuntungan lebih, maka metode yang diajukan akan diimplementasikan pada aplikasi toko tersebut adalah dengan menggunakan market basket analisis yang digunakan untuk memahami pola pembelian konsumen dengan menganalisis produk-produk yang dibeli bersama. Serta, penggunaan algoritma apriori sebagai Teknik untuk mengidentifikasi pola frekuensi tinggi dari kandidat kombinasi item. Lokasi studi kasus yang dipilih pada penelitian tersebut adalah minimarket Berkah Abadi Tegal. Inisiasi pendekatan yang dipilih adalah custom hashing dan data partitioning guna mempercepat proses pencarian frekuensi item [3].

Penelitian Freddie (2021) dengan nama artikel “Perancangan Aplikasi Web dengan Menggunakan Algoritma Apriori pada Data Mining untuk Mengetahui Pola Pembelian Konsumen PT Cipta Tunggal Elektronik” penelitian tersebut bertujuan untuk mengetahui pola pembelian konsumen dengan menggunakan algoritma apriori dan diimplementasikan dalam sistem berbasis web. Berdasarkan artikel penelitian Freddie algoritma apriori dalam metode asosiasi sangat efektif untuk mengidentifikasi pola pembelian konsumen, selain itu implementasi dalam aplikasi berbasis web dapat mempermudah proses analisis data transaksi dan membantu perusahaan dalam menentukan strategi pemasaran yang tepat [10].

Berlandaskan perbandingan beberapa artikel sebelumnya, maka dengan demikian penelitian ini berencana menggunakan algoritma Apriori atau yang dikenal umum dengan aturan asosiasi guna mengidentifikasi relasi yang muncul antara barang-barang dengan potensi paling banyak laku yang selanjutnya akan digunakan sebagai strategi pemasaran untuk toko ritel dalam bentuk rekomendasi paket promosi barang.

III. METHODS

Metode yang dipilih dalam penelitian ini adalah metode CRISP-DM (*Cross Industry Standard Proses for Data Mining*) ini adalah metode yang ideal dalam bidang penambangan data karena sering digunakan untuk menyelesaikan masalah dan dalam konteks bisnis maupun penelitian [11].



Gambar. 1 Model CRISP-DM

Model penelitian CRISP-DM terdiri dari beberapa fase, diantaranya; *Business Understanding*, *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modelling*, *Evaluation*, *Deployment* [12]. Seperti ilustrasi model CRISP-DM pada Gambar 1 [13].

1. Pemahaman Bisnis

Menganalisis masalah bisnis, yaitu Toko Elektronik Sumber Makmur belum memiliki sistem untuk mengolah data transaksi penjualan dari nota fisik. Nota tersebut saat ini hanya digunakan sebagai bukti transaksi, padahal data dari nota bisa digunakan untuk strategi bisnis seperti promosi. Pemahaman masalah ini penting untuk menentukan langkah pemasaran yang tepat [14]. Penelitian ini mengumpulkan data transaksi penjualan untuk diolah dengan konsep penambangan data (data mining), dengan fokus pada analisis keranjang belanja menggunakan algoritma Apriori. Tujuannya adalah mencari asosiasi antara barang-barang yang sering dibeli bersama untuk meningkatkan operasional dan efisiensi stok di Toko Elektronik Sumber Makmur.

2. Pemahaman Data

Pada tahap ini berkaitan dengan bagaimana data akan dilihat dari segi kebutuhan data hingga pencapaian tujuan untuk strategi penjualan [15]. Kemudian, akan dilakukan akumulasi data oleh transaksi yang terjadi pada toko ritel berbentuk fisik yaitu nota sebagai bukti transaksi yang kemudian ditransformasi kedalam bentuk excel dalam rentan waktu 1 bulan dengan jumlah transaksi sebanyak 36 transaksi. Berikut adalah data yang telah diperoleh, lihat pada Tabel 1.

TABEL 1
SAMPel DATA AWAL

Nomor Transaksi	Tanggal	Banyak Produk	Nama Barang	Harga Satuan	Jumlah
1	4/6/2023	2	Komporsosis 2 tungku Blender Yamakawa	450000	900000
2	4/6/2023	8		104000	832000
		1	Kaki Kulkas	70000	70000
-	-	-	Stopkontak 2Lb Ulticon	18000	18000
36	4/7/2023	2	Lampu LED VDR 10w	10000	20000
		1	Kipas Berdiri Pisces		
		1	Strika Maspion	210000	210000
		1	Karet Gelas Belender	120000	120000
		1	Strika Philips 1172	10000	10000
		1		310000	310000

Pada tabel sampel data awal terlihat 6 atribut yang mewakili setiap kolom tabel atribut ini berdasarkan data penjualan fisik yaitu nota/bukti transaksi penjualan pada Toko Elektronik Sumber Makmur. Atribut serta keterangan merujuk pada Tabel 2.

TABEL 2
FIELD YANG DIGUNAKAN

Nama Atribut	Keterangan
Nomor Transaksi	Atribut ini menunjukkan urutan transaksi yang terjadi.
Tanggal	Atribut ini menunjukkan tanggal terjadinya suatu transaksi.
Banyak Produk	Atribut ini menunjukkan kuantitas per produk yang akan konsumen beli.
Nama Barang	Atribut ini mengindikasikan nama sebuah barang.
Harga Satuan	Atribut ini menunjukkan harga per barang.
Jumlah	Atribut ini menunjukkan total harga dari jumlah banyak barang yang dibeli sesuai dengan harga satuan per barang.

3. Persiapan Data

Pada tahap ini akan dilakukan pembersihan data yang tidak memiliki kontribusi yang cukup tinggi akan dilaksanakan perubahan dimana data yang telah ditransformasi akan digunakan pada tahap permodelan. Data penelitian ini akan melalui beberapa langkah-langkah meliputi; *Data Reduction* dan *Data Transformation* [16].

A. Reduksi Data

Pada proses ini akan dilakukan reduksi data untuk mengurangi dimensi data, seperti menghilangkan *field-field* yang kurang berkontribusi seperti; banyak produk, harga satuan, dan jumlah guna memaksimalkan proses perhitungan pada *data mining*. Reduksi data merujuk pada Tabel 3.

TABEL 3
 SAMPEL REDUKSI DATA

Nomor Transaksi	Tanggal	Nama Barang
1	4/6/2023	Kompur sosis 2 tungku Blender Yamakawa
2	4/6/2023	Kaki Kulkas Stopkontak 2Lb Ulticon
-	-	-

B. Transformasi Data

Data yang sudah melalui proses *cleaning* dan *reduction* selanjutnya akan disesuaikan dengan kebutuhan penambangan data. Kemudian, daftar nama barang pada digit dan tanggal transaksi yang serupa akan di gabungkan menjadi satu, seperti pada Tabel 4. Transformasi ini bertujuan untuk mempermudah untuk membuat format binerisasi.

TABEL 4
 SAMPLE TRANSFORMASI DATA

Nomor Transaksi	Tanggal	Nama Barang
1	4/6/2023	Kompur sosis 2 tungku, Blender Yamakawa
2	4/6/2023	Kaki Kulkas, Stopkontak 2Lb Ulticon
-	-	-

Setelah direduksi dan ditransformasi data akan menjadi seperti pada tabel 5. Data ini akan digunakan untuk perhitungan pada *data mining*.

TABEL 5
 SAMPLE DATA SETELAH REDUKSI DAN TRANSFORMATION

Transaksi	Kompur Sosis 2 Tungku	Kabel Eterna 2x1,5	Kipas Angin	-	Lampu
1	1	0	0	-	0
2	0	0	0	-	0
3	0	1	1	-	0
4	0	0	0	-	0
-	-	-	-	-	0
36	0	0	1	-	1

4. Tahap Permodelan

Pada tahap *modeling* akan dilakukan perancangan penelitian dan perancangan konseptual dari proses sebelumnya, yaitu dari *data preparation* untuk pemilihan *data mining* dengan menggabungkan antara parameter-parameter yang diadaptasi sehingga memungkinkan untuk memperoleh hasil dengan baik, konstruksi model penelitian menggunakan aplikasi *RapidMiner* untuk mencari nilai *confidence* dan *support* [17].

5. Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi akan dilakukan interpretasi terhadap arsip transaksi penjualan yang dihasilkan tahap sebelumnya [18]. Evaluasi ini akan melakukan inisiasi dengan *lift ratio* untuk mengukur apakah aturan yang telah dibuat adalah aturan valid atau aturan tidak valid.

6. Tahap Penerapan

Dalam tahap penerapan atau rencana penggunaan model adalah tahapan hasil dari penerapan Teknik *data mining*. Tahap ini juga memastikan tidak ada model yang statis dari data yang sudah diproses dari *Business Understanding* [19].

Untuk metodologi aturan asosiasi algoritma apriori terbagi menjadi nilai *support*, nilai *confidence* dan *lift ratio* sebagai evaluasi, berikut adalah rumus yang digunakan [20]:

1. Menentukan nilai *Support* dengan 1 itemset:

$$Support(A) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A}}{\text{Total transaksi}} \tag{1}$$

Sedangkan untuk mencari nilai *support* 2 itemset digunakan rumus:

$$Support(A \cup B) = \frac{\text{Jumlah transaksi mengandung A dan B}}{\text{Total transaksi}} \tag{2}$$

2. Menentukan nilai *Confidence*:

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{Support(A \cup B)}{Support A} 100\% \tag{3}$$

3. Rumus untuk *Lift Ratio*:

$$Lift Ratio = \frac{Confidence(A, B)}{Benchmark Confidence(A, B)} \tag{4}$$

IV. RESULTS

A. Perhitungan manual aturan asosiasi

Penerapan Analisis Keranjang Belanja dengan Teknik perhitungan Algoritma Apriori di implementasikan kedalam aplikasi berbasis web dengan menggunakan nilai *support* dan *confidence* yang telah ditentukan sebelumnya yaitu; nilai *support* sebesar 0,2 atau 20% serta, nilai *confidence* sebesar 0,6 atau 60%. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan data dengan periode 1 bulan terhitung dari 4 Juni 2023 hingga juli 2023 seperti pada Tabel 6.

TABEL 6
 SAMPEL TRANSAKSI PENJUALAN

Nomor Transaksi	Tanggal	Nama Barang
1	6/4/2023	Komporsosis 2 tungku, Blender Yamakawa
2	6/4/2023	Kaki Kulkas, Stopkontak 2Lb Ulticon
3	6/4/2023	Magicom CRJ 6368, Blender Miyako 10165, Kipas Dinding Sanex, Rice Cooker Miyako, Kabel Eterna 2x1,5, Regulator Cair, Selang Gas 1,8 meter, Timah solder
4	6/4/2023	Lem Korea, Termos 1L stainless
-	-	-
36	7/4/2023	Lampu LED VDR 10w, Standfan Pisces, Setrika Maspion, Karet Gelas Belender, Setrika Philips, Dispenser WD 186 Miyako, Remote AC Multi, Kipas Jepit Sivicom, Kipas Gantung 12" Niga

Kemudian untuk perhitungan nilai *support* dengan 1 itemset akan dirujuk pada Tabel 7.

TABEL 7
 SAMPEL SUPPORT 1 ITEMSET

Nama Barang	Support	Keterangan
Komporsosis	1/36 = 0.027	Tidak Lolos
Blender	5/36 = 0.138	Tidak Lolos
Kaki Kulkas	1/36 = 0.027	Tidak Lolos
Stopkontak	12/36 = 0.333	Lolos
Magicom	8/36 = 0.222	Lolos
Wallfan	13/36 = 0.361	Lolos

Kemudian, *item set* menghasilkan nilai $\Rightarrow 0,2$ akan di berikan keterangan lolos dan akan masuk pada tahap kombinasi antar 2 *item set* dengan syarat yang sama yakni, *support* 0,2 atau 20% merujuk pada Tabel 8. Sedangkan, untuk *itemset* yang tidak lolos maka akan dieliminasi,

TABEL 8
SAMPEL KOMBINASI 2 ITEMSET

Nama Barang	Support	Keterangan
Stop kontak, Magicom	1/36 =0.027	Tidak Lolos
Stop kontak, Wallfan	3/36 =0.083	Tidak Lolos
Stop kontak, Lampu LED	8/36 =0.222	Lolos
Stop kontak, Standfan	3/36 =0.083	Tidak Lolos
Stop kontak, Fiting	6/36 =0.166	Tidak Lolos
Stop kontak, Seteker	4/36 =0.111	Tidak Lolos

Kemudian, nilai kombinasi antara 2 itemset yang memenuhi nilai *support* dengan ketentuan 0,2 atau 20% maka, akan dilanjutkan ke tahap pencarian nilai *confidence* dengan ketentuan nilai 0,6 atau 60% merujuk pada Tabel 9.

TABEL 9
SAMPEL HASIL CONFIDENCE

Nama Barang	Confidence	Keterangan
Stop kontak, Magicom	1/36 =0.027	Tidak Lolos
Stop kontak, Wallfan	3/36 =0.083	Tidak Lolos
Stop kontak, Lampu LED	8/36 =0.222	Lolos
Stop kontak, Standfan	3/36 =0.083	Tidak Lolos
Stop kontak, Fiting	6/36 =0.166	Tidak Lolos
Stop kontak, Seteker	4/36 =0.111	Tidak Lolos

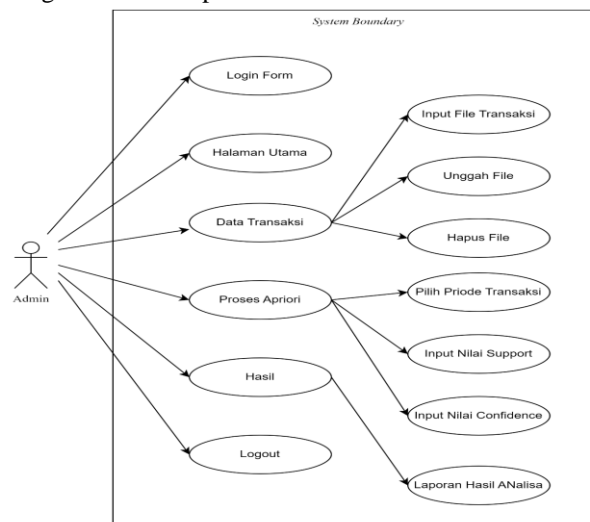
Selanjutnya adalah tahap untuk mengukur validitas aturan-aturan asosiasi yang telah terbentuk dengan menggunakan lift ratio dengan ketentuan lift ratio > 1 maka, item A dan B akan lebih sering muncul dari yang diharapkan, apabila nilai *lift ratio* < 1.0 maka *item* A dan B akan lebih jarang muncul dari yang diharapkan. Tetapi jika, *lift ratio* = 1.0 maka, *item* A dan B hampir selalu muncul Bersama-sama seperti yang diharapkan. Merujuk pada Tabel 10.

TABEL 10
SAMPEL HASIL LIFT RATIO

Nama Barang	Lift Ratio
Stop kontak → Lampu LED	0.66 / 0.755 = 0.882
Lampu LED → Stop kontak	0.29 / 0.66 = 0.439
Wallfan → Lampu LED	0.76 / 0.755 = 1.006
Lampu LED → Wallfan	0.36 / 0.361 = 0.997
Standfan → Lampu LED	1 / 0.755 = 1.324

B. Model yang terbentuk

Gambaran model proses secara grafis antara actor, use case, dan sistem yang terjadi pada sebuah notasi dan skenario untuk menjelaskan gambaran setiap *usecase*:

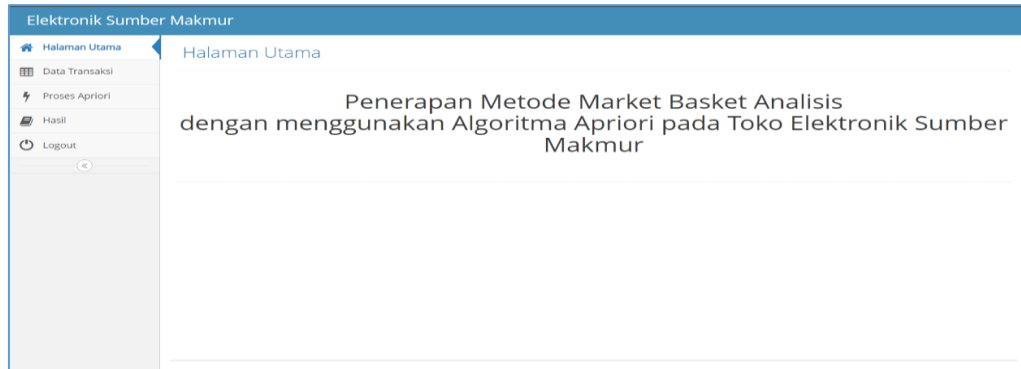


Gambar. 2 Model yang terbentuk

C. Tampilan sampel aplikasi berbasis web

1. Halaman Utama

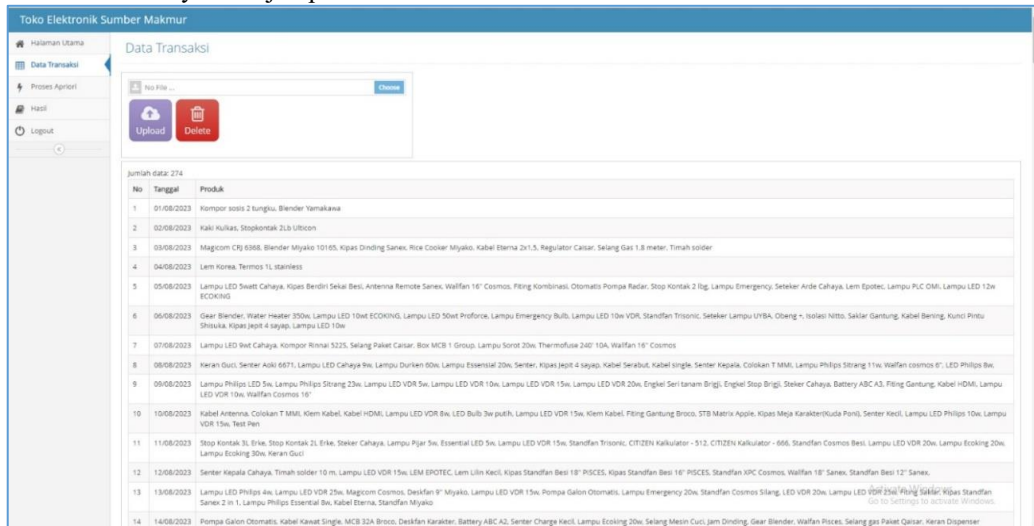
Merujuk pada Gambar 3 adalah visualisasi dari Halaman Utama yang terdiri dari beberapa sub-menu yang meliputi Data Transaksi, Proses Apriori, Hasil, serta Logout.



Gambar. 3 Menu Halaman Utama

2. Data Transaksi

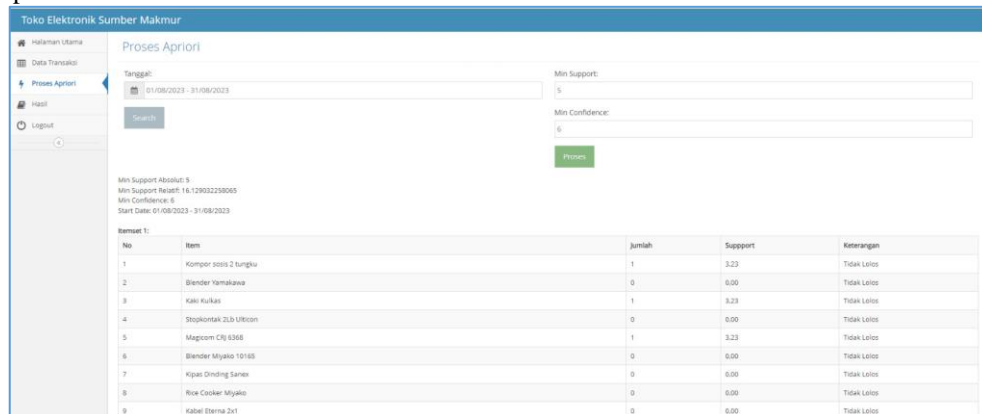
Pada sub-menu ini pengguna dapat mengunggah file dengan format file excel atau menghapus file yang telah eksis sebelumnya merujuk pada Gambar 4.



Gambar. 4 Menu Data Transaksi

3. Proses Apriori

Pada menu ini pengguna memungkinkan untuk meyeleksi periode yang ingin diidentifikasi, setelah itu pengguna dapat memasukkan nilai minimal *support* serta nilai minimal *confidence*, kemudian pengguna bisa menginisiasi proses apriori dan hasil dari Analisa akan terdapat dibawah tombol proses seperti yang tertuju pada Gambar 5.



Gambar. 5 Menu Proses Apriori

4. Menu Hasil

Merujuk pada Gambar 6 pada menu ini pengguna dapat melihat ringkasan dari proses algoritma apriori, pengguna juga dimungkinkan untuk mencetak hasil tersebut dalam format file pdf lihat pada Gambar 7.

No	Start Date	End Date	Min Support	Min Confidence	View rule	Pdf
1	13/09/2019	13/08/2017	20	35	View rule	Print
2	11/10/2023	11/10/2023	1	2	View rule	Print
3	11/10/2023	11/10/2023	10	20	View rule	Print
4	11/10/2023	11/10/2023	35	45	View rule	Print
5	01/01/2015	31/12/2015	35	45	View rule	Print
6	01/08/2023	31/08/2023	2	2	View rule	Print
7	01/08/2023	31/08/2023	5	6	View rule	Print

Gambar. 6 Menu Hasil

V. PEMBAHASAN

Penelitian ini berhasil mengidentifikasi hubungan antar produk yang sering dibeli secara bersamaan di Toko Ritel Elektronik Sumber Makmur menggunakan algoritma apriori. Hasil analisis menunjukkan bahwa kombinasi produk seperti Stop Kontak dan Lampu LED memiliki tingkat kepercayaan (confidence) sebesar 66%, yang melampaui nilai minimum yang ditetapkan, yaitu 60%. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan algoritma apriori dapat secara efektif mengungkap pola pembelian yang signifikan dan dapat digunakan untuk mendukung strategi pemasaran serta penataan produk di toko. Penelitian ini sejalan dengan studi-studi sebelumnya yang juga menggunakan algoritma apriori untuk analisis keranjang belanja. Misalnya, penelitian oleh Gaerry Setiawan (2021) dan Imam Ahmad Ashari (2020) yang juga menemukan bahwa algoritma apriori efektif dalam mengidentifikasi pola pembelian yang signifikan. Studi ini memperkuat temuan sebelumnya dengan menyediakan bukti tambahan dari konteks ritel elektronik yang berbeda. Kekuatan penelitian ini terletak pada penggunaan data transaksi nyata dari toko ritel, yang memberikan validitas eksternal yang tinggi pada penelitian. Selain itu, pendekatan komputasi menggunakan algoritma apriori memungkinkan identifikasi cepat dan akurat terhadap pola pembelian. Namun, ada keterbatasan yang perlu diperhatikan. Pertama, periode pengumpulan data yang hanya satu bulan mungkin tidak mencerminkan pola pembelian musiman atau jangka panjang.

Laporan Hasil Analisa		
No	Rule	Confidence
1	Jika konsumen membeli 5, maka konsumen juga akan membeli Lampu LED VDR 20w	66,67
2	Jika konsumen membeli Lampu LED VDR 20w, maka konsumen juga akan membeli 5	40,00

Gambar. 7 Print dengan format file pdf

Hasil penelitian ini memiliki implikasi praktis yang signifikan bagi manajemen toko. Dengan mengidentifikasi produk yang sering dibeli bersama, toko dapat menata produk dengan lebih efisien, misalnya dengan menempatkan produk terkait berdekatan untuk meningkatkan penjualan. Selain itu, informasi ini dapat digunakan untuk mengembangkan strategi promosi yang lebih efektif, seperti penawaran bundling atau diskon untuk produk yang sering dibeli bersama. Penelitian mendatang disarankan untuk memperluas periode pengumpulan data untuk mencakup variasi musiman dan tren jangka panjang. Selain itu, penggunaan parameter tambahan seperti lift dan conviction dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang hubungan antar produk. Penelitian juga bisa mengeksplorasi penggunaan algoritma lain seperti FP-Growth untuk membandingkan efektivitasnya dengan algoritma apriori.

VI. KESIMPULAN

Identifikasi asosiasi antar produk dapat direalisasikan dengan memanfaatkan keuntungan dari algoritma Apriori dengan memenuhi syarat yang ditetapkan algoritma Apriori, yakni menentukan nilai *minimum support* guna mencari frekuensi antara barang yang dibeli bersama pada *dataset* serta nilai *minimum confidence* sebagai penentu kepastian relasi antar *item* dalam aturan asosiasi Metode Analisis Keranjang Belanja dan algoritma Apriori telah diterapkan dengan menggunakan aplikasi berbasis *web*. Data penjualan dapat di *input* dengan format *file excel* sehingga diharapkan akan membantu dokumentasi transaksi penjualan yang optimal, serta dengan penggunaan data transaksi yang optimal diharapkan dapat membuat proses analisa asosiasi antar produk pada toko ritel elektronik Sumber Makmur. Evaluasi dari penelitian ini menggunakan bentuk evaluasi menggunakan *lift ratio* dengan ketentuan *lift ratio* > 1.0 misalkan, lampu *LED* dan Steker memiliki nilai *lift ratio* sebesar 1.191 dengan arti transaksi mengandung lampu *LED* dan Steker akan lebih sering muncul dari yang diharapkan. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menerapkan teknik *Clustering* untuk mengelompokan data kedalam jenis-jenisnya untuk mempermudah dalam pembentukan data yang akan digunakan untuk proses pada aplikasi apriori serta, apabila penelitian ini akan diterapkan ke institusi yang lebih besar peneliti dapat merekomendasikan menggunakan algoritma alternative *FP-Growth* karena unggul dari segi efisiensi waktu komputasi.

REFERENCES

- [1] P. Dwi Cahya and D. Durbin Hutagalung, "Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Pada Penjualan Produk Sembako Berbasis Web (Studi Kasus: Warung Abah Murdika)," *J. Ilmu Komput. dan Pendidik.*, vol. 1, no. 6, pp. 1465–1469, 2023, [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/logic>
- [2] I. Eldapendra, "Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Toko Satunusa Ritel Tanjungpinang," *J. Bangkit Indones.*, vol. 9, no. 1, pp. 126–136, 2020, doi: 10.52771/bangkitindonesia.v9i1.143.
- [3] I. A. Ashari, A. Wirasto, D. Nugroho Triwibowo, and P. Purwono, "Implementasi Market Basket Analysis dengan Algoritma Apriori untuk Analisis Pendapatan Usaha Retail," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 3, pp. 701–709, 2022, doi: 10.30812/matrik.v21i3.1439.
- [4] S. Nugroho Setyo Aji, A. Restu Adji, D. Setiaji, T. Agustin, P. Studi Informatika STMIK Amikom Surakarta, and J. Tengah, "SEMINAR NASIONAL AMIKOM SURAKARTA (SEMNAS) 2023 Perancangan Sistem Kasir dan Inventory Berbasis Web dengan Metode Rapid Application Development untuk Meningkatkan Manajemen Stok Barang pada Toko Ritel Skala Kecil," *Semin. Nas. Amikom Surakarta*, no. November, pp. 675–684, 2023.
- [5] A. Triayudi, "Penerapan Algoritma Apriori Data Mining Untuk Menentukan Penyusunan Layout Barang Pada Toko Ritel," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 1123–1128, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i2.2303.
- [6] A. N. Rahmi and Y. A. Mikola, "Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Pada Customer (Studi Kasus : Toko Bakoel Sembako)," *Inf. Syst. J.*, vol. 4, no. 1, pp. 14–19, 2021, [Online]. Available: <https://jurnal.amikom.ac.id/index.php/infos/article/view/561>
- [7] G. Jitri Pabutungan and H. Dwi Purnomo, "Analisa Market Basket Analysis untuk Melihat Pola Transaksi Customer Menggunakan Algoritma Apriori dan FP-Growth," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 7, pp. 966–974, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i3.6152.
- [8] G. Setiawan, D. S. D. Putra, and H. Wijaya, "Aplikasi Data Mining Berbasis Web Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Analisa Pola Pembelian Barang Pada PT Menara Bahagia Bersama," *Algor*, vol. 3, no. 2, pp. 1–11, 2022, doi: 10.31253/algor.v3i2.1020.
- [9] M. Hanif, B. K. Pamungkas, B. A. Simu, and M. Sentono, "Strategi Promosi Paket Penawaran Barang Untuk Kebutuhan Hotel Menggunakan Algoritma Apriori," vol. 2, no. 2, pp. 78–85, 2023.
- [10] F. Freddie, Y. Kurnia, R. Arijanto, and Y. Yakub, "Perancangan Aplikasi Web Dengan Menggunakan Algoritma Apriori Pada Data Mining Untuk Mengetahui Pola Pembelian Konsumen PT Cipta Tunggal Elektronik," *Algor*, vol. 3, no. 1, pp. 71–82, 2021, doi: 10.31253/algor.v3i1.640.

- [11] Ismail Setiawan, “Komparasi Kinerja Integrated Development Environment (IDE) Dalam Mengeksekusi Perintah Python,” *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 52–59, 2022, doi: 10.54259/satesi.v2i1.784.
- [12] G. Gunawan, “Data Mining Using Crisp-Dm Process Framework on Official Statistics: a Case Study of East Java Province,” *J. Ekon. dan Pembang.*, vol. 29, no. 2, pp. 183–198, 2021, doi: 10.14203/jep.29.2.2021.183-198.
- [13] I. B. Brandusoiu and G. I. Todorean, *Support Vector Machines for Churn Prediction in the Mobile Telecommunications Industry.*, no. May. 2020.
- [14] S. Lestari and A. Damaiyanti, “... Algoritma Apriori Untuk Menentukan Penjualan Barang IT pada PT. Javas Karya Tungga Jakarta Selatan: Penerapan Data Mining Menggunakan Metode Algoritma ...,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 237–242, 2023, [Online]. Available: <http://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/saintek/article/view/1382%0Ahttp://ejournal.sisfokomtek.org/index.php/saintek/article/download/1382/1054>
- [15] Sutisna and N. M. Yuniar, “Klasifikasi Kualitas Air Bersih Menggunakan Metode Naïve baiyes,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 5, no. 1, pp. 243–246, 2023, [Online]. Available: <https://doi.org/10.55338/saintek.v5i1.1383>
- [16] D. Kurniadi, F. Nuraeni, and S. M. Lestari, “Implementasi Algoritma Naïve Bayes Menggunakan Feature Forward Selection dan SMOTE Untuk Memprediksi Ketepatan Masa Studi Mahasiswa Sarjana,” *J. Sist. Cerdas*, vol. 5, no. 2, pp. 63–82, 2022, doi: 10.37396/jsc.v5i2.215.
- [17] C. Aldama and M. Nasir, “Klasifikasi penyakit Diabetes menggunakan metode support vector machine pada Rumah Sakit Umum Prabumulih,” *J. Ilm. Betrik*, vol. 14, no. 02, pp. 376–383, 2023, [Online]. Available: <https://ejournal.pppmitpa.or.id/index.php/betrik/article/view/117>
- [18] J. W. Iskandar and Y. Nataliani, “Perbandingan Naïve Bayes, SVM, dan k-NN untuk Analisis Sentimen Gadget Berbasis Aspek,” *J. RESTI (Rekayasa Sist. dan Teknol. Informasi)*, vol. 5, no. 6, pp. 1120–1126, 2021, doi: 10.29207/resti.v5i6.3588.
- [19] I. Soliani and S. Juanita, “Grouping the Prevalence of Disease Cases By Age in Bandung City Hospitals Using K-Means,” *J. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 6, pp. 1647–1654, 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.6.430.
- [20] E. Hafrida, F. Sari, D. Desyanti, and S. Nurjannah, “Data Mining Pembentukan Pola Penggunaan Alat Kontrasepsi Dengan Metode Association Rule,” *METHOMIKA J. Manaj. Inform. dan Komputerisasi Akunt.*, vol. 4, no. 1, pp. 186–191, 2020, doi: 10.46880/jmika.v4i2.210.