

Penerapan Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Bundling Produk Pada Toko Remaja

Muhammad Akbar¹⁾, Tutut Wurijanto²⁾, Titik Lusiani³⁾

- 1) Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika, email: 17410100082@dinamika.ac.id
- 2) Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika, email: tutut@dinamika.ac.id
- 3) Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika, email: lusiani@dinamika.ac.id

Abstrak

Toko Remaja merupakan sebuah supermarket modern yang memiliki cabang di Surabaya dan Sidoarjo. Toko Remaja menerapkan strategi bundling untuk mempromosikan produk yang kurang laku dan untuk menarik pelanggan dengan harga murah. Strategi bundling ini dilakukan lebih dari 5 kali setiap bulan untuk seluruh kategori produk. Namun, pemilihan produk bundling masih manual dan memakan waktu lama karena harus mengumpulkan data transaksi penjualan terendah. Untuk mengatasi masalah tersebut, dirancang sistem rekomendasi strategi bundling menggunakan metode Algoritma Apriori yang efektif dalam menghasilkan informasi asosiasi produk dan memberikan rekomendasi kepada Toko Remaja. Sistem ini menggunakan data transaksi untuk mengidentifikasi pola asosiasi dan tingkat keterkaitan antar produk (konfidensi). Dengan Algoritma Apriori, sistem memberikan rekomendasi produk berdasarkan frekuensi interaksi antara produk dan pelanggan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah waterfall dengan tahapan komunikasi, perencanaan, pemodelan, konstruksi, dan penerapan. Pengujian *blackbox* dilakukan untuk memastikan fungsionalitas sistem. Hasil uji coba menunjukkan dengan menggunakan 134 transaksi dengan nilai minimal *support* 5% dan minimal *confidence* 30% bahwa sistem mampu memberikan 4 aturan asosiasi dan 4 rekomendasi produk dengan memasangkan Indomie Kari Ayam 72g dengan Indomie Goreng 80g dan Teh Botol Sosro Kotak 250 ML dengan Indomie Goreng 80g untuk dijadikan sebagai produk bundling. Sistem rekomendasi ini dapat membantu Toko Remaja dalam memilih produk bundling secara efisien.

Kata Kunci: *Algoritma Apriori, Bundling Produk, Sistem Rekomendasi*

PENDAHULUAN

Toko Remaja merupakan salah satu supermarket modern yang menjual beraneka macam produk. Sebagai salah satu strategi dalam melakukan penjualan, perusahaan menerapkan bundling produk. Bundling produk merupakan penawaran antara dua produk atau lebih yang dijual dalam satu harga (Fahmi, Suyono, & Sarosa, 2018). Strategi bundling produk memerlukan perencanaan, salah satunya pemilihan produk yang tepat (Sakti & Hurriyati, 2017).

Toko Remaja saat ini menggunakan strategi bundling sebagai cara untuk mempromosikan produk yang kurang laku dan menarik pelanggan untuk membeli lebih banyak dengan harga yang lebih murah. Strategi ini dilakukan untuk mengatasi masalah

penumpukan produk yang tidak terjual di tempat penyimpanan toko. Bagian marketing toko menyadari bahwa tempat penyimpanan sering dipenuhi dengan barang-barang yang tidak laku, yang membuat pemilik toko kebingungan dalam menyimpan stok barang baru.

Setiap bulan, Toko Remaja melakukan lebih dari lima kali bundling untuk seluruh kategori produk yang ada. Proses pemilihan produk bundling dilakukan dengan mengumpulkan data transaksi pada bulan tertentu, khususnya data penjualan terendah. Berdasarkan data tersebut, produk-produk yang ingin dipromosikan melalui bundling dipilih dan digabungkan sesuai kebutuhan. Penerapan strategi bundling saat ini masih berdasarkan produk yang kurang laku, terkadang produk yang kurang laku di bundling dengan produk

yang juga tidak laku dimana hal tersebut dapat mengurangi minat pelanggan terhadap paket bundling tersebut. Selain itu, Toko Remaja juga belum menerapkan analisis barang belanja yang sering dibeli bersamaan dalam promosi bundling produk sedangkan hal tersebut dapat meningkatkan minat pembeli (Harahap, 2021).

Bundling Produk merupakan praktik penjualan di mana beberapa produk atau jasa dijual bersama dalam satu paket dengan harga lebih menguntungkan dibandingkan pembelian terpisah. Tujuannya adalah untuk meningkatkan volume penjualan produk dengan menarik konsumen melalui harga yang lebih terjangkau. Strategi ini juga berguna untuk memasarkan produk baru dan meningkatkan penjualan produk dengan permintaan rendah. Pemilihan produk yang tepat sangat penting untuk mencapai kesuksesan dalam produk bundling (Fang, Sun, & Gao, 2017).

Pada toko Remaja, transaksi yang telah dilakukan oleh pelanggan tersimpan pada database sistem kasir toko. Data transaksi tersebut dapat digunakan untuk menghasilkan informasi baru berupa sistem rekomendasi produk berdasarkan pola pembelian produk yang bersamaan. Salah satu metode yang dapat menyelesaikan masalah tersebut yaitu dengan menggunakan algoritma apriori. Algoritma apriori dapat digunakan untuk menganalisa data transaksi penjualan sehingga dapat diketahui pola pembelian yang dilakukan oleh pelanggan (Fitriani, Kustanto, & Vulandari, 2018). Algoritma Apriori telah terbukti menghasilkan informasi asosiasi produk, sehingga dapat menjadi dasar untuk memberikan rekomendasi produk lainnya kepada pelanggan (Rahmadsyah et al., 2021) (Rahmadsyah, Hartono, & Rosnelly, 2021)

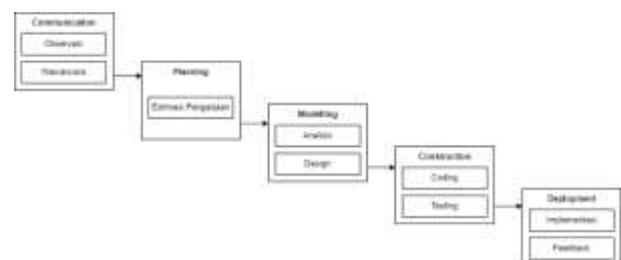
Beberapa penelitian terdahulu mengenai penerapan algoritma apriori dalam menganalisis pola transaksi pembelian pelanggan dilakukan oleh Fitriani tahun 2018 yang berjudul ‘Penerapan Algoritma Apriori Pada Sistem Rekomendasi Barang di Minimarket Batox’ (Fitriani, Kustanto, & Vulandari, 2018). Penelitian ini menghasilkan sistem rekomendasi barang untuk mengoptimalkan kelengkapan stok barang pada

event tertentu. Penelitian lainnya yang dilakukan oleh Rizski dan Sadikin tahun 2019 dengan judul ‘Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk bagi Pelanggan’ (Riszky & Sadikin, 2019) penelitian ini menghasilkan beberapa aturan asosiasi dari data transaksi penjualan yang digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk memberikan rekomendasi produk promosi bagi pelanggan.

Berdasarkan penjelasan diatas, maka dirancang sebuah sistem rekomendasi strategi produk bundling menggunakan algoritma apriori berdasarkan data transaksi penjualan pada Toko Remaja. Dengan menerapkan Algoritma Apriori, sistem dapat memberikan rekomendasi produk untuk strategi bundling produk berdasarkan interaksi antara produk dan pelanggan sehingga dapat membantu Toko Remaja dalam menentukan produk-produk yang akan dibundling.

METODE

Untuk mengembangkan sistem rekomendasi produk bundling ini, metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall. Waterfall merupakan salah satu model dari metode SDLC yang paling sederhana dan memungkinkan kontrol yang baik. Model waterfall melakukan pengembangan sistem dengan cara bertahap yaitu dari satu fase ke fase berikutnya (Amri, Dariati, & Indriati, 2018)



Gambar 1 Tahapan Penelitian (Pressman, 2015)

Communication

Pada tahap awal penelitian ini, peneliti melakukan pengumpulan data dengan mendatangi Toko Remaja secara langsung. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung pada Toko Remaja dan peneliti juga melakukan wawancara kepada pihak dari Toko

Remaja.

Planning

Selanjutnya adalah tahap *planning*. Setelah peneliti melakukan wawancara dan observasi di Toko Remaja, peneliti melakukan kajian literatur untuk mencari solusi dari hasil pengumpulan data sebelumnya. Selanjutnya, peneliti menyusun jadwal kegiatan untuk mencapai tujuan pada penelitian yang dilakukan ini.

Modelling

Selanjutnya adalah tahap *modelling*. Tahap ini, akan dilakukan analisis terhadap kebutuhan dari sistem dan perancangan dari sistem. Yang mana dapat dilihat sebagai berikut:

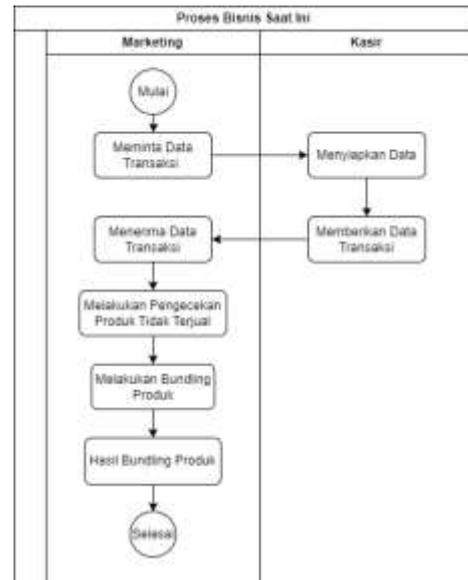
Analisis Sistem

Tahap ini merupakan pendekatan dalam pemecahan masalah dengan membagi masalah menjadi komponen yang lebih kecil. Hal ini membantu memahami masalah secara lebih baik dan memungkinkan pembuatan sistem yang lebih efektif dan efisien. Adapun beberapa tahap dari analisis sistem adalah sebagai berikut:

1. Analisis Proses Bisnis

a. Proses Bisnis Saat ini

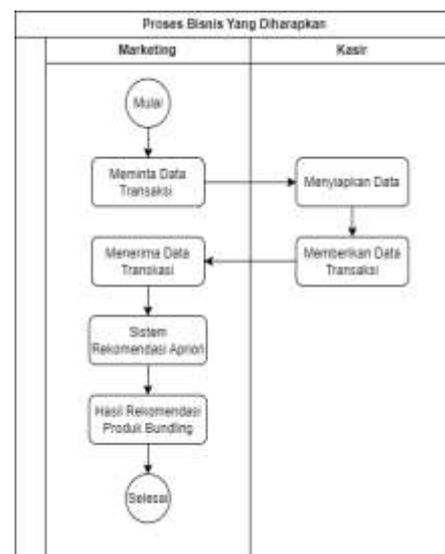
Proses bisnis promosi produk di Toko Remaja dimulai dengan bagian marketing meminta data transaksi dari kasir. Setelah mendapatkan data transaksi yang diminta, bagian marketing melakukan pengecekan terhadap produk yang tidak terjual di toko. Setelah menemukan produk yang tidak terjual, bagian marketing melakukan bundling manual dengan produk yang akan dipromosikan. Semua langkah tersebut dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Proses Bisnis Saat Ini

b. Proses Bisnis Yang Diharapkan

Proses bisnis promosi produk di Toko Remaja dimulai dengan bagian marketing meminta data transaksi dari kasir. Setelah mendapatkan data transaksi yang diminta, bagian marketing melakukan mengupload data transaksi ke sistem rekomendasi apriori selanjutnya sistem menampilkan hasil rekomendasi produk bundling berdasarkan pola transaksi pelanggan. Semua langkah tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Proses Bisnis Yang Diharapkan

2. Analisis Permasalahan

Dari analisa proses bisnis yang telah dilakukan, maka didapatkan permasalahan yang ada pada Toko Remaja saat ini yang mana dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 1 Analisis Permasalahan

No	Permasalahan	Dampak	Solusi
1.	Belum adanya sistem yang digunakan untuk membantu dalam menjalankan strategi bundling produk.	Proses saat ini membutuhkan waktu yang lama.	Dibuatkan sistem yang dapat menentukan produk yang akan dibundling.
2.	Belum adanya proses untuk menganalisis barang yang dibeli secara bersamaan yang dapat digunakan untuk meningkatkan minat pembeli.	Pemilihan produk yang akan dibundling masih berdasarkan produk yang kurang laku.	dibuatkan sistem yang dapat menentukan produk berdasarkan pola transaksi pelanggan.

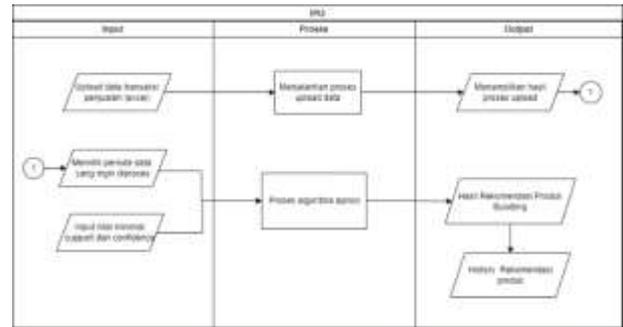
3. Analisis Kebutuhan Data

Untuk melakukan analisis terhadap data yang ada, maka peneliti membutuhkan data dalam penelitian ini. Maka peneliti menggunakan data transaksi penjualan dari Toko Remaja, dengan data yang digunakan adalah data transaksi penjualan pada tahun 2022. Data yang sudah ada kemudian akan diolah dengan menggunakan Algoritma Apriori.

Perancangan Sistem

Tahap ini merupakan tahap dari perancangan sistem yang akan dibuat. Pada tahap ini, pengembang merancang sistem terlebih dahulu sebelum memulai untuk pembuatan aplikasi. Pada tahap perancangan ini, dilakukan perancangan Diagram IPO, pemodelan UML seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram* dan *Sequence Diagram*, serta melakukan perancangan antarmuka pengguna.

1. Diagram Input, Process dan Output

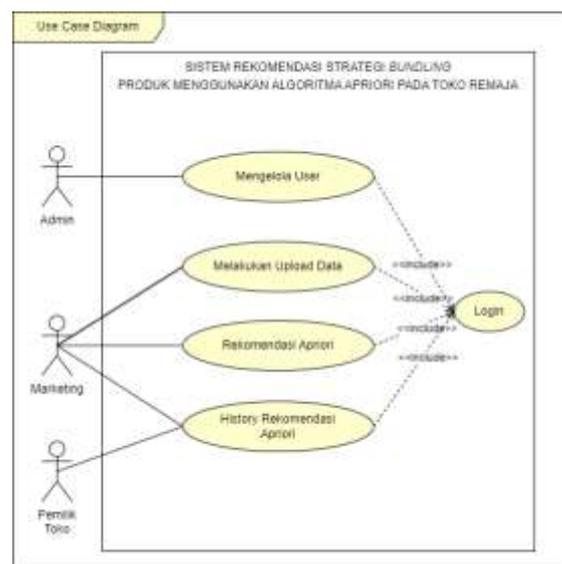


Gambar 4 Diagram *Input, Process* dan *Output*

Pada Gambar 4, tahap awal adalah dilakukan proses upload data transaksi yang diikuti oleh tampilan hasil upload data. Setelah itu, pengguna dapat memilih periode data dan menentukan nilai minimal *support* dan minimal *confidence*. Setelah pengaturan tersebut, sistem akan menjalankan Algoritma Apriori untuk mencari pasangan produk sebagai rekomendasi untuk bundling produk. Hasil dari Algoritma Apriori disimpan pada halaman *history*.

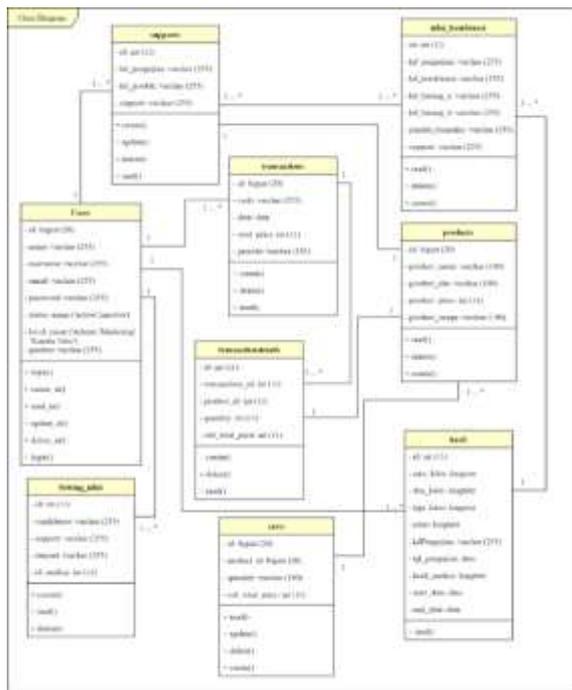
2. Use Case Diagram

Pada *use case diagram* ini menggambarkan interaksi antara pengguna dan sistem. Pada *use case* ini, terdapat 3 aktor yang dapat menggunakan sistem ini. Adapun *use case diagram* dari sistem usulan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 *Use Case Diagram*

3. Class Diagram



Gambar 6 Class Diagram

Construction

A. Penerapan Algoritma Apriori

Algoritma Apriori digunakan untuk menemukan pola asosiasi dalam dataset transaksi, seperti pola pembelian bersamaan dalam *market basket*. Pola-pola ini memberikan wawasan tentang preferensi pembelian konsumen, membantu dalam pengambilan keputusan pemasaran, dan peningkatan penjualan. Apriori menggunakan aturan asosiasi dengan metrik *support* dan *confidence* untuk mengungkapkan pola hubungan antara item-item dalam *dataset*. Dengan menggunakan Algoritma Apriori, informasi ini dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang lebih baik dalam strategi pemasaran dan peningkatan penjualan (Syahril, Erwansyah, & Yetri, 2020)

Terdapat dua tahap perhitungan yang dilakukan dalam analisis asosiasi, yaitu: (Baetulloh, Gufroni, & Rianto, 2019).

1. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Dalam tahap ini, dilakukan proses pencarian terhadap kombinasi item yang memenuhi syarat minimum untuk nilai *support*. Perhitungan nilai *support* menggunakan rumus yang tercantum

dalam persamaan 1.

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

Dalam menghitung nilai *support*, rumus yang digunakan adalah dengan membagi jumlah transaksi yang mengandung item A dengan total jumlah transaksi. Ketika itemset terdiri dari dua atau lebih item, rumus yang spesifik digunakan untuk menghitung nilai *support*, yaitu Persamaan 2 dan Persamaan 3.

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

2. Pembentukan Aturan Asosiatif

Setelah pola frekuensi tinggi didapatkan tahap selanjutnya adalah menentukan aturan asosiatif yang nantinya akan digunakan untuk menghitung nilai *confidence*, namun harus memenuhi syarat minimum. Nilai *confidence* aturan $A \rightarrow B$ dapat dihitung menggunakan Persamaan 2.4 sebagai berikut:

$$Confidence = (A \rightarrow B) = \frac{\sum Transaksi\ untuk\ A\ dan\ B}{\sum Transaksi\ A} \quad (4)$$

Rumus tersebut memberikan cara untuk menghitung *confidence* dengan membagi jumlah transaksi yang mengandung item A dan B dengan jumlah transaksi yang hanya mengandung item A. Dengan demikian, nilai *confidence* memberikan informasi tentang seberapa sering item B muncul bersamaan dengan item A dalam transaksi, dan sejauh mana item B dapat diprediksi berdasarkan keberadaan item A

Proses dimulai dengan menganalisis komponen-komponen yang diperlukan untuk mengembangkan sistem rekomendasi untuk strategi produk bundling menggunakan Algoritma Apriori. Data yang dibutuhkan diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan pihak Toko Remaja. Selanjutnya, dilakukan perhitungan manual yang akan dibandingkan dengan hasil dari sistem yang telah dikembangkan.

B. Pembuatan Aplikasi

Tahap selanjutnya adalah proses penulisan

coding dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan framework CodeIgniter, yang didukung oleh database MySQL. Pengkodean bertujuan untuk mengimplementasikan kebutuhan sistem Toko Remaja menjadi antarmuka perangkat lunak. Setelah selesai pengkodean, tahap berikutnya adalah melakukan pengujian untuk mendeteksi dan memperbaiki error dalam sistem. Pengujian akan menggunakan metode blackbox testing yang fokus pada pengujian fungsionalitas sistem.

Deployment

Tahap ini adalah tahap terakhir dalam proses pembuatan sistem. Setelah sistem telah selesai dan berhasil melewati pengujian, maka sistem siap untuk digunakan oleh pengguna. Selanjutnya, sistem perlu dipelihara secara berkala untuk memastikan kinerjanya tetap optimal dan memungkinkan dilakukannya modifikasi fungsi serta penambahan fitur. Namun, dalam penelitian ini, tahap pemeliharaan tidak dilakukan karena membutuhkan waktu yang cukup lama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dijelaskan hasil pelaksanaan tahapan metodologi yang disesuaikan dengan alur pembuatan aplikasi yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya.

Implementasi Algoritma Apriori

Metodologi dasar analisis asosiasi terbagi menjadi dua tahap, yaitu:

1. Analisis Pola Frekuensi Tinggi

Contoh berikut diberikan 134 data transaksi penjualan dengan 372 produk seperti dijabarkan pada Tabel 2.

Tabel 2 Data Transaksi

No	Product	Transaksi No.
1	Waku waku choco berry berry loop 50ml	163034
2	Supermi kaldu ayam 70g	163034

3	Bear brand susu steril 189ml	163034
4	Indomie goreng 80g	163034
5	Teh botol sosro kotak 250 ml	163034
6	Reliable catton bud 100s rcb-2110	163033
7	Bear brand susu steril 189ml	163033
8	Sosro fruit tea freeze stroberi & anggur 500ml	163033
9	Glico pocky choco stick 47g	163033
10	Rose brand bihun kaldu ayam 55 gr	163032
...		
522	Abc mie gulai ayam pedas 70g	162900

Pada tahap ini dicari item yang memenuhi syarat minimum dari nilai *support* dalam *database*. Nilai *support* sebuah item diperoleh dengan rumus yang ada di Persamaan 1 menggunakan minimal *support* 5%.

Tabel 3 *Support* 1 Itemset

No	Produk	Jumlah	Supp
1	Bear brand susu steril 189ml	9	7%
2	Crystalline 600ml	9	7%
3	Glico pocky choco stick 47g	9	7%
4	Indomie goreng 80g	21	16%
5	Indomie kari ayam 72g	13	10%
6	Pop mie ayam 75g	7	5%
7	Teh botol sosro kotak 250 ml	15	11%
8	Yoyic fermented milk drink original flavor 130ml	8	6%

Dari Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa terdapat 8 produk yang akan dilanjutkan ke perhitungan *support* dengan 2 itemset, hal ini dikarenakan hasil *support* pada 1 itemset, 8 produk memenuhi minimal *support* sebesar 5%. Untuk mencari nilai *support* dari 2-itemset dan seterusnya menggunakan rumus yang ada di

Persamaan 2 dengan menggunakan minimal *support* 5%.

Tabel 4 *Support* 2 Itemset

No	Itemset	Jumlah	Supp
1	Bear brand susu steril 189ml, Crystalline 600ml	0	0%
2	Bear brand susu steril 189ml, Glico pocky choco stick 47g	2	1%
3	Bear brand susu steril 189ml, Indomie goreng 80g	3	2%
4	Bear brand susu steril 189ml, Indomie kari ayam 72g	2	1%
5	Bear brand susu steril 189ml, pop mie ayam 75g	0	0
6	Bear brand susu steril 189ml, Teh botol sosro kotak 250 ml	2	1%
7	Bear brand susu steril 189ml, Yoyic fermented milk drink original flavor 130ml	0	0%
8	Crystalline 600ml, Glico pocky choco stick 47g	0	0%
9	Crystalline 600ml, Indomie goreng 80g	2	1%
10	Crystalline 600ml, Indomie kari ayam 72g	0	0%
11	Crystalline 600ml, Pop mie ayam 75g	0	0%
12	Crystalline 600ml, Teh botol sosro kotak 250 ml	2	1%
13	Crystalline 600ml, Yoyic fermented milk drink original flavor 130ml	0	0%
14	Glico pocky choco stick 47g, Indomie goreng 80g	2	1%
15	Glico pocky choco stick 47g, Indomie kari ayam 72g	0	0%
16	Glico pocky choco stick 47g, Pop mie ayam 75g	0	0%
17	Glico pocky choco stick 47g, Teh botol sosro kotak 250 ml	2	1%
18	Glico pocky choco stick 47g, Yoyic fermented milk drink original flavor 130ml	0	0%
19	Indomie goreng 80g, Indomie kari ayam 72g	9	7%
20	Indomie goreng 80g, Pop mie ayam 75g	2	1%
21	Indomie goreng 80g, Teh botol sosro kotak 250 ml	10	7%
22	Indomie goreng 80g, Yoyic fermented milk drink original flavor 130ml	0	0%
23	Indomie kari ayam 72g, Pop mie ayam 75g	0	0%
24	Indomie kari ayam 72g, Teh botol sosro kotak 250 ml	3	2%
25	Indomie kari ayam 72g, Yoyic fermented milk drink original flavor 130ml	0	0%
26	Pop mie ayam 75g, Teh botol sosro kotak 250 ml	0	0%
27	Pop mie ayam 75g, Yoyic fermented milk drink original flavor 130ml	0	0%
28	Teh botol sosro kotak 250 ml, Yoyic fermented milk drink original flavor 130ml	0	0%

Dari Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa hasil *support* dengan 3 itemset yaitu {Indomie goreng 80g, Indomie kari ayam 72g} dan {Indomie goreng 80g, Teh botol sosro kotak 250 ml}, hal ini dikarenakan hasil *support* pada 2 itemset tersebut

memenuhi nilai minimal *support* sebesar 5%. Untuk mencari nilai *support* dari 3-itemset dan seterusnya menggunakan rumus yang ada di Persamaan 3 dengan menggunakan minimal *support* 5%.

Tabel 5 *Support* 3 Itemset

Itemset	Jumlah	Supp
Indomie goreng 80g, Indomie kari ayam 72g, teh botol sosro kotak 250 ml	3	2%

Dari analisis pada Tabel 5, dapat ditarik kesimpulan bahwa dari kombinasi tiga itemset yang tercantum, tidak memenuhi nilai minimal *support* 5%. Oleh karena itu, pembentukan aturan asosiasi akan dilakukan dengan menggunakan itemset yang terdiri dari 2 item.

2. Pembentukan aturan Asosiasi

Dari kombinasi dari 2 *itemset* yang telah ditemukan, selanjutnya membentuk aturan asosiasi yang nantinya dibuat untuk menghitung nilai *confidence* dengan menggunakan rumus yang ada pada persamaan 3 menggunakan minimal *confidence* 30%. Dapat dilihat besarnya nilai *confidence* dari aturan asosiasi yang telah dibuat pada Tabel 6.

Tabel 6 Hasil Aturan Asosiasi

No	Aturan	Confidence
1	Jika membeli Indomie kari ayam 72g maka membeli Indomie goreng 80g	69%
2	Jika membeli indomie goreng 80g maka membeli Indomie kari ayam 72g	43%
3	Jika membeli Teh botol sosro kotak 250 ml maka membeli Indomie goreng 80g	67%
4	Jika membeli Indomie goreng 80g maka membeli Teh botol sosro kotak 250 ml	48%

Perhitungan *confidence* dilakukan dengan membagi jumlah transaksi yang mengandung A dan B dengan jumlah transaksi yang hanya mengandung A.

Setelah mengetahui hasil perhitungan menggunakan algoritma apriori, Toko Remaja dapat menyusun strategi bundling produk dengan melakukan kombinasi produk yang sering dibeli bersamaan yang dihasilkan dari perhitungan algoritma apriori pada pada Tabel 6.

Implementasi Sistem

Pada bagian ini, desain antarmuka yang ditampilkan adalah Marketing. Terdapat beberapa menu yang dapat diakses, salah satunya adalah halaman data transaksi yang dapat pada Gambar 7.



Gambar 7 Tampilan Antarmuka Halaman Data Transaksi

Selanjutnya adalah halaman rekomendasi Apriori. Pada halaman ini, Marketing dapat memilih periode data transaksi yang ingin digunakan untuk perhitungan apriori. Setelah memilih periode yang diinginkan selanjutnya yaitu marketing menentukan nilai minimal *support* dan nilai minimal *confidence* dalam bentuk persentasi mulai 0-100%. Tampilan dari halaman rekomendasi apriori dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8 Tampilan Antarmuka Halaman Setting Nilai

Setelah melakukan setting nilai dengan menginputkan periode, nilai minimal *support* dan nilai minimal *confidence*, langkah selanjutnya adalah sistem akan mengolah data menggunakan algoritma apriori sesuai dengan setingan yang inputkan. Hasil analisa apriori dapat dilihat dari Gambar 9 – 11.

1. Analisa Pola Frekuensi Tinggi



Gambar 9 Tampilan Hasil Analisa Apriori 1 Itemset



Gambar 10 Tampilan Hasil Analisa Apriori 2 Itemset

2. Pembentukan Aturan Asosiasi



Gambar 11 Tampilan Hasil Aturan Asosiasi

Pengujian Algoritma

Setelah melakukan pengujian algoritma Apriori dengan menggunakan 134 transaksi dan mengatur nilai minimal *support* 5% dan minimal *confidence* 30%, ditemukan bahwa hasil akurasi dari perhitungan algoritma Apriori secara manual dan menggunakan aplikasi mencapai 100%. Hal ini menandakan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dan siap digunakan oleh pihak toko untuk mempermudah strategi produk bundling. Hasil lengkap pengujian perhitungan algoritma Apriori menggunakan aplikasi dan secara manual dengan Excel dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 Perhitungan Manual

Perhitungan Manual			
No.	Nama Produk	Jumlah	Supp
Pengujian Algoritma Apriori (1 Itemset)			

1	Bear brand susu steril 189ml	9	7%
2	Crystalline 600ml	9	7%

Pengujian Algoritma Apriori (2 Itemset)

1	Indomie goreng 80g, indomie kari ayam 72g	9	7%
2	Indomie goreng 80g, teh botol sosro kotak 250 ml	10	7%

Pengujian Algoritma Apriori (Aturan Asosiasi)

No	Nama Produk	AB	A	Conf
1	Jika membeli Indomie kari ayam 72g maka membeli Indomie goreng 80g	9	13	69%
2	Jika membeli Indomie goreng 80g maka membeli Indomie kari ayam 72g	9	21	43%

Tabel 8 Perhitungan Aplikasi

No	Nama Produk	Jumlah	Supp
Pengujian Algoritma Apriori (1 Itemset)			

1	Bear brand susu steril 189ml	9	7%
2	Crystalline 600ml	9	7%

Pengujian Algoritma Apriori (2 Itemset)

1	Indomie goreng 80g, Indomie kari ayam 72g	9	7%
2	Indomie goreng 80g, Teh botol sosro kotak 250 ml	10	7%

Pengujian Algoritma Apriori (Aturan Asosiasi)

No	Nama Produk	AB	A	Conf
1	Jika membeli Indomie kari ayam 72g maka membeli Indomie goreng 80g	9	13	69%
2	Jika membeli Indomie goreng 80g maka membeli Indomie kari ayam 72g	9	21	43%

Pembahasan

Pada pembahasan sistem rekomendasi strategi bundling produk menggunakan Algoritma Apriori pada Toko Remaja, didapatkan hasil sebagai berikut:

1. Dapat dilihat pada Gambar 11, aturan asosiasi final yang diperoleh dari penerapan algoritma apriori pada sistem tersebut adalah jika membeli Indomie Kari Ayam 72g, maka juga membeli Indomie Goreng 80g dengan persentasi *support* 7% dan *confidence* 69%, Jika membeli Indomie Goreng 80g maka juga membeli Indomie Kari Ayam 72G dengan persentasi *support* 7% dan *confidence* 43%, Jika membeli Teh Botol Sosro Kotak 250 MI maka juga membeli Indomie Goreng 80g dengan persentasi *support* 7% dan *confidence* 67% dan Jika membeli Indomie Goreng 80g maka juga membeli Teh Botol Sosro Kotak 250 MI dengan persentasi *support* 7% dan *confidence* 48%.
2. Hasil perhitungan menggunakan 134 data transaksi dengan menetapkan *minimum support* 5% dan *minimum confidence* 30% pada sistem dan secara manual menggunakan Excel tidak ada perbedaan dan dapat dikatakan bahwa hasil dari perhitungan aplikasi sudah akurat dapat dilihat pada Tabel 7. dan Tabel 8.
3. Mekanisme sistem dalam melakukan rekomendasi dimulai dari *marketing upload* data transaksi penjualan, selanjutnya *marketing* melakukan *setting* periode *data* yang ingin digunakan dan mengisi minimal nilai *support* dan *confidence* dengan *range* nilai 1-100% dan menekan tombol proses selanjutnya sistem akan memproses *inputan* tersebut dan menghasilkan kombinasi-kombinasi produk sesuai dengan nilai minimal yang telah diinputkan.

KESIMPULAN

Uji coba dengan menggunakan 134 transaksi dengan menetapkan nilai minimal *support* 5% dan minimal *confidence* 30%,

Sistem mampu menghasilkan rekomendasi produk yang relevan berdasarkan pola-pola pembelian pelanggan yang teridentifikasi dari data transaksi Sehingga menghasilkan 4 rekomendasi produk dan 4 aturan asosiasi dengan memasang Indomie Kari Ayam 72g dengan Indomie Goreng 80g dan Teh Botol Sosro Kotak 250 MI dengan Indomie Goreng 80g untuk dijadikan paket dalam strategi produk bundling.

Rekomendasi masa depan diharapkan peneliti dapat mengembangkan algoritma apriori dengan metode lain dalam menentukan keakuratan hasil perhitungan kombinasi item untuk mendapatkan hasil yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amri, K. A., Dariati, E., & Indriati, I. (2018). Sistem Informasi Posyandu Kesehatan Pada Balita. *Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi)*, 2(1), 077-082.
- Baetulloh, U., Gufroni, A. I., & Rianto. (2019). PENERAPAN METODE ASSOCIATION RULE MINING PADA DATA. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 10(1), 173-188.
- Fahmi, I., Suyono, H., & Sarosa, M. (2018, Januari). Optimasi Seleksi Aturan Untuk Rekomendasi Bundling Produk Melalui Kombinasi Algoritma Aprioridan Utility Weighted Score(UWS). *Jurnal EECCIS (Electrics, Electronics, Communications, Controls, Informatics, Systems)*, 10(2), 59-62.
doi:https://doi.org/10.21776/jeccis.v10i2.326
- Fang, Y., Sun, L., & Gao, Y. (2017). Bundle-Pricing Decision Model for Multiple Products. *Procedia Computer Science*, 112, 2147-2154.
doi:https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.08.243
- Fitriani, N., Kustanto, & Vlandari, R. T. (2018). PENERAPAN ALGORITMA APRIORI PADA SISTEM REKOMENDASI. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomSiN)*, 6(2), 21-27.



- doi:<https://doi.org/10.30646/tikomsin.v6i2.376>
- Harahap, D. A. (2021). Product Bundling : Momentum Meningkatkan Penjualan Saat Pandemi. *Jurnal Sistem Informasi Akuntansi (JUSINTA)*. doi:DOI:10.13140/RG.2.2.24571.64809
- Pressman, R. S. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Praktisi Buku I*. Yogyakarta: Andi.
- Rahmadsyah, A., Hartono, & Rosnelly, R. (2021). Analisa Association Rule Pada Algoritma Apriori Untuk Minat. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 5(1), 280-286. doi:DOI 10.30865/mib.v5i1.2658
- Riszky, A. R., & Sadikin, M. (2019). Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori untuk Rekomendasi Produk bagi Pelanggan. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 7(3), 103-108. doi:doi:10.14710/jtsiskom.7.3.2019.103-108
- Sakti, I. W., & Hurriyati, R. (2017). Strategi Bundling Sebagai Pembanding Terhadap Kualitas Produk dan Kepuasan Pelanggan. *Forum Manajemen Indonesia (FMI 9)*, 12-18. Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/328189503_Penerapan_Strategi_Bundling_Sebagai_Pembanding_Terhadap_Kualitas_Produk_dan_Kepuasan_Pelanggan
- Syahril, M., Erwansyah, K., & Yetri, M. (2020). Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Pola. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, 3(1), 118-136.