

SISTEM REKOMENDASI PENENTUAN PAKET MENU MENGUNAKAN ALGORITMA APRIORI (STUDI KASUS: IFF AYAM ULEG CAK ABIT CABANG BENDUNGAN SUTAMI)

Ani Pitriya Rizki, Karina Auliasari, Deddy Rudhistiar
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
2018117@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Industri restoran di Kota Malang telah mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir, menciptakan tingkat persaingan yang tinggi di antara pelaku bisnis di sektor ini. Salah satu merek restoran yang berada di tengah persaingan ketat adalah Restoran Ayam Uleg Cak Abit. Untuk mempertahankan posisinya sebagai pilihan utama bagi pelanggan, restoran ini perlu melakukan analisis terhadap paket menu yang paling diminati oleh pelanggan. Selain itu, memberikan rekomendasi paket menu yang inovatif juga menjadi strategi penting untuk menjaga keberagaman dan menghindari kejenuhan pada selera pelanggan. Oleh karena itu, dibuatlah sistem rekomendasi paket menu menggunakan teknologi data mining untuk menganalisis data transaksi. Sistem ini diharapkan dapat menghasilkan informasi berharga, seperti pola asosiasi dan menu yang paling diminati pelanggan. Sistem ini berhasil menghasilkan rekomendasi paket menu dengan nilai *lift ratio* yang signifikan, mencapai 3,64. Angka ini menunjukkan tingkat validitas asosiasi yang tinggi. Penerapan sistem ini dilakukan pada data testing GoFood yang terdiri dari 120 transaksi. Dengan menetapkan nilai *min support* sebesar 2% dan *min confidence* sebesar 70%, hasilnya sesuai dengan tujuan utama pembuatan sistem, yaitu meningkatkan penjualan, memperbaiki pengalaman pelanggan, dan meningkatkan efisiensi pengelolaan stok pada restoran.

Kata kunci : *algoritma apriori, association rule, paket menu*

1. PENDAHULUAN

Industri restoran di Kota Malang telah mengalami pertumbuhan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Data dari Badan Pusat Statistik Kota Malang menunjukkan bahwa dari tahun 2015 hingga 2020, jumlah restoran terus meningkat. Namun, pada tahun 2021, terjadi penurunan jumlah restoran akibat pandemi COVID-19. Meskipun begitu, pada tahun 2022, masih terdapat sekitar 11,474 restoran di Kota Malang. Hal ini menciptakan persaingan yang semakin ketat di dalam industri ini. Kepemilikan dan pengelolaan restoran yang sukses memerlukan pemahaman mendalam tentang preferensi pelanggan dan kemampuan untuk menyediakan pengalaman kuliner yang memuaskan. Salah satu aspek penting dalam menjaga daya saing restoran adalah menyajikan menu dan paket yang menarik dan relevan bagi pelanggan, sehingga memerlukan Analisa yang tepat untuk memastikan menu yang di rekomendasikan kepada pelanggan.

Restoran Ayam Uleg Cak Abit, sebagai salah satu merek yang beroperasi di tengah persaingan sengit dalam industri makanan, perlu melakukan analisis mendalam terhadap paket menu yang paling diminati oleh pelanggan. Hal ini bertujuan untuk memastikan bahwa restoran dapat memberikan rekomendasi menu yang sesuai dengan preferensi pelanggan, mengingat sistem penentuan paket menu masih dilakukan secara manual. Saat ini, restoran belum memiliki sistem yang dapat menganalisis pola pembelian pelanggan, sehingga hasil rekomendasi paket menu mungkin tidak optimal karena kurang

sesuai dengan kecenderungan pembelian pelanggan. Pentingnya sistem analisis yang efisien bukan hanya untuk meningkatkan penjualan, tetapi juga untuk memperbaiki pengalaman pelanggan dan mengelola stok restoran secara lebih efektif.

Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem rekomendasi paket menu dengan teknologi data mining yang mampu menganalisis data transaksi dan data menu sehingga menghasilkan informasi yang berharga, seperti informasi pola asosiasi yang signifikan dari dataset, informasi paket menu yang paling diminati pelanggan. Sehingga nantinya restoran dapat mengambil strategi yang tepat dalam mempromosikan dan penyusunan paket menu.

Pada penelitian ini telah dibuatkan website SIREKOM-AUCA dengan menggunakan algoritma apriori di Restoran Ayam Uleg Cak Abit. Diharapkan bahwa penelitian ini dapat membantu Restoran dalam pembuatan paket menu unggulan yang dapat menarik minat pelanggan dan meningkatkan daya saing Restoran Ayam Uleg Cak Abit dengan restoran – restoran sejenisnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Muchamad Ghofur, Yosep Agus Pranoto, dan F.X Ariwibisono telah melakukan penelitian berjudul "Application of Apriori Algorithm for Transaction Sales Data Analysis on Web-Based Stores." Penelitian ini bertujuan untuk membantu pemilik toko dalam menampilkan dan menyediakan informasi terkait item barang yang sering dibeli oleh pelanggan,

menggunakan Algoritma Apriori. Dilakukan di Toko Kalibaru Mart, pada penelitian ini menerapkan teknik data mining menggunakan Algoritma Apriori. Pendekatan ini memungkinkan identifikasi pola pembelian barang dengan menggabungkan 2-itemset dan 3-itemset. [1].

Marina Rajagukguk dan rekan-rekannya melakukan penelitian yang berjudul "*Application of Association Rule Mining Techniques for Analyzing Patterns of Food Consumption Combinations with the Apriori Algorithm Approach*." Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi pengelolaan stok dan persediaan bahan makanan dalam sistem informasi perusahaan OH5 Hash Cafe. Penelitian ini menerapkan metode Algoritma Apriori dan menggunakan aplikasi RapidMiner 9.7 untuk mengidentifikasi pola kombinasi makanan. Hasil uji coba menunjukkan bahwa pendekatan data mining dengan Algoritma Apriori berhasil mengidentifikasi pola kombinasi makanan melalui aturan asosiasi dengan melakukan perhitungan nilai dukungan (*support*) dan kepercayaan (*confidence*) pada berbagai pilihan menu makanan[2].

Irmawati Carolina, Suharjanti, Adi Supriyatna, dan Intan Sarwono Putri dalam penelitian berjudul "*Application of Data Mining for Sales Optimization in D'sdl Lembang Restaurant Using the Apriori Algorithm Method*" bertujuan untuk mendukung pengambilan keputusan penentuan paket menu yang sering dibeli secara bersama-sama dengan metode Algoritma Apriori. Hasil analisis dan pembahasan data menunjukkan bahwa penerapan algoritma Apriori memberikan kontribusi positif dalam Memberikan dukungan kepada pengusaha dalam pengambilan keputusan dengan melakukan perkiraan terhadap besarnya pendapatan penjualan. [3].

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Zunaidi, Vina Winda Sari, dan Leni Masaulina dengan judul "*Implementasi Data Mining untuk Strategi Promosi Paket Menu dengan Algoritma Apriori*," bertujuan untuk membantu optimalisasi pendapatan di Ayam Presto Cabe Hijo dan mengurangi kelebihan pembelian stok produksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan Algoritma Apriori dalam menetapkan paket menu promosi dapat signifikan meningkatkan penjualan dengan menganalisis pola transaksi sebelumnya untuk menentukan paket menu yang efektif [4].

Penelitian yang dilakukan oleh P.I Purnamasari, F. Marisa, dan I.D Wijaya dengan judul "*Exploration of Data Mining through Apriori Algorithm to Enhance Cross-Selling and Up-Selling*" bertujuan untuk mengidentifikasi dan menganalisis item makanan serta minuman yang sering dibeli secara bersamaan dalam setiap transaksi pembelian. Hasil temuan dari penelitian menunjukkan bahwa melalui analisis data mining menggunakan Algoritma Apriori, ditemukan pola pembelian yang tercermin dalam Association Rule. Informasi ini menjadi dasar untuk merancang strategi bisnis dalam meningkatkan penjualan melalui

pendekatan *Up-Selling* dan *Cross-Selling*. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi penting untuk pengembangan strategi pemasaran dan peningkatan pendapatan usaha [5].

2.2. Restoran

Restoran didefinisikan sebagai sebuah entitas bisnis yang beroperasi untuk menyediakan makanan dan minuman kepada pelanggan, dengan tujuan memberikan pengalaman makan yang menyenangkan dan memuaskan. Restoran dapat memiliki berbagai jenis masakan, mulai dari masakan lokal hingga internasional, dan dapat menawarkan berbagai macam menu, mulai dari hidangan a la carte hingga hidangan prasmanan. Restoran seringkali memiliki lingkungan yang didesain untuk menerima tamu, termasuk meja dan kursi untuk makan di tempat, serta layanan pelanggan yang mencakup pemesanan, penyajian, dan penerimaan pembayaran.

Dalam industri restoran, strategi pemasaran yang efektif adalah kunci untuk memaksimalkan pendapatan dan kepuasan pelanggan. Salah satu metode yang bisa diterapkan untuk mencapai sasaran tersebut, yaitu dengan mengidentifikasi dan mengembangkan menu – menu yang paling diminati oleh pelanggan serta menciptakan paket menu yang menarik berdasarkan analisis pola pembelian.

2.3. Menu Makanan

Menu berfungsi sebagai instrumen penjualan utama bagi setiap perusahaan yang menyajikan makanan dan minuman untuk dijual. Dari sudut pandang pelanggan, menu berperan dalam mengenali produk yang tersedia, menampilkan informasi harga dan biaya lainnya, serta bersama-sama dengan elemen eksternal lainnya, mungkin menjadi ciri khas dari gaya pelayanan makanan yang diberikan. Dari perspektif perusahaan, menu harus dapat memenuhi tujuan dari kebijakan pemasaran, kebijakan katering, dan kebijakan keuangan.[6]

2.4. Data Mining

Data Mining merupakan serangkaian tindakan dengan tujuan mengungkap nilai tambah berupa informasi yang sebelumnya tidak teridentifikasi secara manual dari sumber data tertentu. Perkembangan dalam bidang data mining dimulai pada tahun 1990-an sebagai metode yang akurat dan efektif dalam mengenali pola serta informasi yang membantu mengungkap hubungan antar data. Teknik ini memungkinkan pengelompokan objek ke dalam satu atau beberapa kluster dengan tujuan agar objek-objek dalam kluster tersebut menunjukkan tingkat kesamaan yang tinggi di antara satu sama lain [7].

Pada prinsipnya, data mining dapat dijelaskan sebagai proses ekstraksi informasi untuk mengungkapkan nilai signifikan yang bersifat implisit dan belum teridentifikasi sebelumnya. Selain itu, data mining memiliki hubungan yang kuat dengan berbagai disiplin ilmu, termasuk statistika, *machine learning*

(pembelajaran mesin), pengenalan pola, algoritma komputasi, teknologi basis data, dan *high performance computing*.

2.5. Algoritma Apriori

Algoritma Apriori yaitu suatu teknik yang umumnya digunakan dalam domain data mining .dikemukakan pertama kali oleh Agrawal dan rekan pada tahun 1994. Algoritma ini menjadi salah satu yang sangat populer dalam mendeteksi dan menganalisis aturan asosiasi dalam himpunan data transaksi. [5].

Analisis asosiasi, atau dikenal sebagai penambangan aturan asosiasi, merupakan suatu metode yang digunakan untuk menemukan pola yang sering muncul di antara transaksi-transaksi yang berisi sejumlah item. Tujuan dari pendekatan ini adalah untuk mendukung sistem rekomendasi dengan mengenali pola asosiasi antara item dalam sejumlah transaksi yang terjadi. [7].

Algoritma Apriori berfungsi dengan mengestimasi frekuensi kemunculan himpunan item yang terdapat dalam basis data melalui serangkaian iterasi. Setiap iterasi melibatkan dua langkah kunci, yakni identifikasi kandidat dan perhitungan kandidat. Pada tahap awal iterasi pertama, himpunan yang dihasilkan dari kandidat item-set mencakup seluruh himpunan item tunggal. Ada beberapa istilah dalam Algoritma Apriori antara lain:

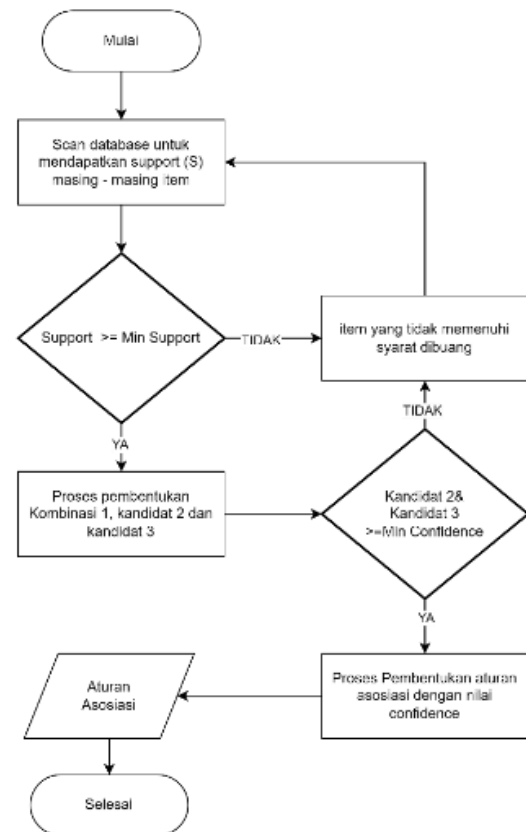
1. *Frequent Itemset* adalah Kumpulan item yang sering muncul bersama dalam sebuah transaksi.
2. *Support* adalah presentase transaksi yang mengandung sebuah itemset.
3. *Confidence* adalah presentase transaksi yang mengandung itemset A juga mengandung itemset B.
4. *Lift* adalah ukuran seberapa besar itemset A dan B saling terkait.
5. *Minimum Support* adalah batas minimum *support* yang ditemukan untuk Menentukan aturan asosiasi.
6. *Minimum Confidence* adalah batas minimum *confidence* yang ditentukan untuk Menentukan aturan asosiasi.
7. *Candidate itemset* adalah Kumpulan itemset yang dihasilkan dari proses *generate candidate*.
8. *Pruning* adalah proses menghilangkan *candidate itemset* yang tidak memenuhi min *support*.
9. *Association Rule* adalah aturan yang menggambarkan hubungan antar dua atau lebih item dalam sebuah transaksi.

Berikut ini rumus menghitung nilai *support* dan *confidence*.

$$\text{Support}(A) = \frac{\sum \text{Transaksi yang mengandung } A}{\sum \text{transaksi}} * 100\% \quad (1)$$

$$\text{Confidence}(p(B|A)) = \frac{\sum \text{Transaksi } A \text{ dan } B}{\sum \text{transaksi } A} * 100\% \quad (2)$$

Berikut ini adalah diagram alur yang menggambarkan langkah-langkah secara umum dalam proses Algoritma Apriori [1].



Gambar 1. Flowchart Alur Algoritma Apriori.

Gambar 2.1 menggambarkan langkah – langkah yang terlibat dalam Algoritma Apriori. Berikut ini tahapan sesuai dengan *flowchart* pada gambar 1 :

1. Pada tahap pertama yaitu *Scan database* untuk memperoleh nilai *support* (s) dari setiap item. Pada tahap ini, *support* per item akan dihitung.
2. item yang tidak memenuhi kriteria akan dihapus. Pada tahap kedua ini , item yang tidak memenuhi persyaratan min *support* akan dieliminasi.
3. Proses pembentukan kandidat 1, 2 dan 3. Pada tahap ini, kandidat item dibentuk. Kandidat item 1 adalah semua item tunggal yang memenuhi persyaratan min *support*. Kandidat item 2 adalah semua kombinasi 2 item yang memenuhi persyaratan min *support*. Kandidat item 3 adalah semua kombinasi 3 item yang memenuhi persyaratan min *support*.
4. Tahap aturan asosiasi dengan nilai *confidence*. Pada tahap ini, aturan asosiasi dibentuk dari kandidat item yang memenuhi persyaratan minimum *support*. Aturan asosiasi dibentuk dengan Menentukan *confidence* dari aturan tersebut.

2.6. Database

Basis data merujuk pada kumpulan data yang diatur secara terstruktur dan disimpan dalam format elektronik. Jenis informasi yang dapat dimasukkan ke dalam basis data melibatkan teks, angka, gambar,

video, dan berkas lainnya. Pengelolaan data dalam basis data dapat dilakukan dengan memanfaatkan aplikasi perangkat lunak yang dikenal sebagai sistem manajemen basis data (DBMS). [9].

2.7. PHP

PHP, singkatan dari *Hypertext Preprocessor*, merupakan fondasi dasar pemrograman yang digunakan untuk menghasilkan aplikasi berbasis web yang dinamis. PHP memiliki kemampuan untuk diintegrasikan dengan bahasa pemrograman lain seperti HTML, Java, dan Python. PHP bersifat *open source* [10].

2.8. Laravel

Laravel adalah suatu kerangka kerja (framework) yang memberikan dukungan efektif kepada pengembangan web dalam optimalisasi pemanfaatan PHP selama tahapan pengembangan situs web. Framework ini dirancang agar dapat menangani proses pengembangan situs web dengan efisiensi tinggi, Laravel memiliki sejumlah fitur unggulan yang dapat mempermudah para pengembang dalam menciptakan solusi web yang berkualitas [11].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Analisa Kebutuhan Fungsional

Berikut adalah kebutuhan fungsional pada SIREKOM - AUCA menggunakan algoritma apriori antara lain:

1. Menampilkan overview data menu transaksi, dan history generate paket menu.
2. Input variabel yang digunakan yaitu transaksi nama menu, nilai *min support*, dan nilai *min confidence*.
3. Output variabel yang digunakan yaitu nilai *support*, nilai *confidence*, nilai *asosiasi final* dan nilai *lift ratio*.
4. Membuat rekomendasi penyusunan paket menu sesuai metode algoritma apriori.
5. Sistem yang dibuat mampu menampilkan informasi terkait data transaksi, proses, jumlah menu, asosiasi kedalam dashboard.

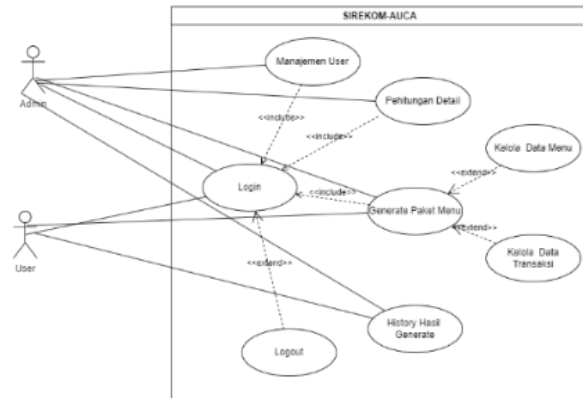
3.2. Analisa Kebutuhan Non-Fungsional

Website SIREKOM-AUCA membutuhkan spesifikasi minimal antara lain :

1. Aplikasi dapat diakses secara online 24 jam melalui halaman web browser.
2. Aplikasi yang telah dibuat dapat melakukan generate rekomendasi paket menu
3. Aplikasi dapat dijalankan pada semua jenis platform seperti handphone dan laptop yang terkoneksi internet.
4. Aplikasi yang telah dibuat dapat dibuka pada OS windows dan juga Android.

3.3. Use Case Diagram

Berikut ini adalah *Use Case* SIREKOM – AUCA dapat dilihat pada Gambar 2.

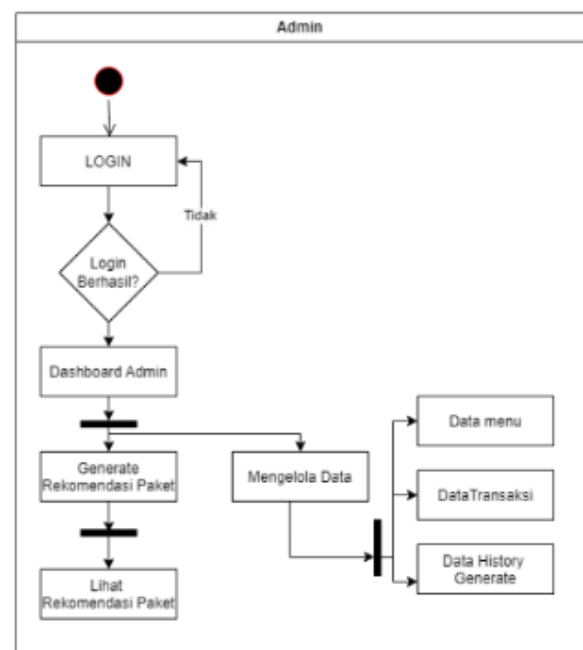


Gambar 2. Use Case Diagram SIREKOM-AUCA

Gambar 2. Menjelaskan *use case* dari SIREKOM-AUCA. Dimana didalamnya terdapat dua role *user* yang terlibat yaitu *admin* dan *user*.

3.4. Activity Diagram

Activity Diagram SIREKOM AUCA dengan menggunakan algoritma Apriori di Restoran Ayam Uleg Cak Abit terlihat pada Gambar 3. Pada gambar tersebut, dijelaskan peran dan aktivitas administrator saat menggunakan sistem.

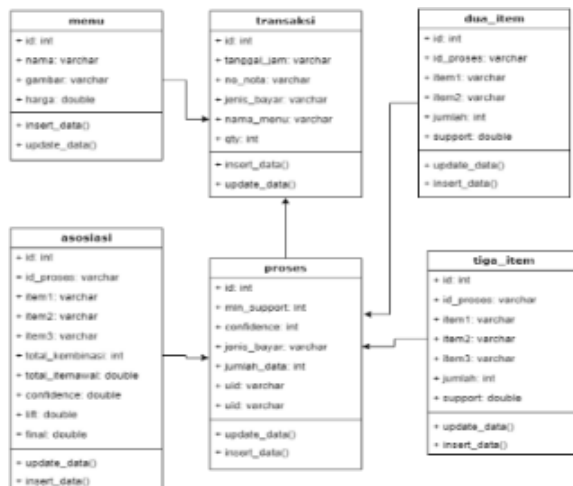


Gambar 3. Activity Diagram

Gambar 3 menguraikan Diagram Aktivitas dari SIREKOM-AUCA, yang mencerminkan serangkaian kegiatan dalam sistem yang dimulai dari proses login.

3.5. Class Diagram

Class Diagram sistem rekomendasi penentuan paket menu menggunakan algoritma apriori di Restoran Ayam Uleg Cak Abit ditampilkan pada Gambar 4.

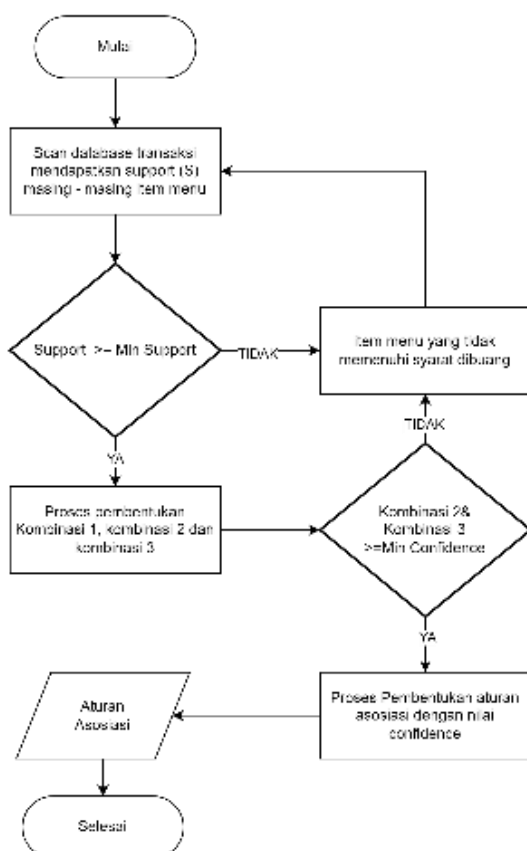


Gambar 4. Class Diagram SIREKOM-AUCA

Gambar 4. menguraikan Diagram kelas dari SIREKOM-AUCA, yang berisi relasi antar kelas pada sistem.

3.6. Flowchart Metode Algoritma Apriori Sistem Rekomendasi Penentuan Paket Menu

Flowchart metode Algoritma Apriori untuk sistem rekomendasi penentuan paket menu menggunakan algoritma apriori di Restoran Ayam Uleg Cak dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Flowchart Metode Algoritma

3.6.1. Scan Database

Data transaksi yang sudah terdapat pada sistem akan dilakukan pemindaian (*scan*) pada basis data sesuai dengan menu yang dihasilkan. pada tahap ini juga dilakukan perhitungan nilai *support* dari itemset menu dan proses inialisasi nilai *min support* dan *min confidence* yang akan dilakukan untuk mengeliminasi *itemset* menu yang tidak memenuhi. pada sistem yang dibuat ditentukan nilai *min support* dengan nilai 2 dan *min confidence* ditentukan dengan nilai 60.

Tabel 1. Tabel Data Transaksi

No	Transaksi Ke	No Nota	Nama Menu
1	Transaksi ke-1	TJ/OT03/16641/7/2023	GF PAKET 5, GF PAKET 7
2	Transaksi ke-2	TJ/OT03/16642/7/2023	GF PAKET 4
3	Transaksi ke-3	TJ/OT03/16663/7/2023	GF CHIC N CRISPY GF CHIC N WINGS GF NASI
4	Transaksi ke-4	TJ/OT03/16670/7/2023	GF PAKET 13 GF PAKET 5
5	Transaksi ke-5	TJ/OT03/16673/7/2023	GF PAKET 1 GF PAKET 4, GF SAMBAL + GF Teh
..			
120	Transaksi ke 120	TJ/OT03/22529/9/2023	GF NASI GF Spatula GF PAKET 13 GF SAMBAL +

Pada tabel 1 merupakan data transaksi jenis gofood, terdapat 120 transaksi dengan id nota yang berbeda dimana setiap transaksinya mencakup beberapa item menu yang di pesan.

3.6.2. Item yang tidak memenuhi syarat dibuang

Pada tahap ini item – item menu yang tidak memenuhi persyaratan *support* dan dibuang.

3.6.3. Proses pembentukan kandidat 1,2 dan 3

Pada tahap ini, kandidat item menu dari data transaksi yang memenuhi nilai *min support* akan dilakukan pembentukan kandidat (kombinasi). Kandidat item 1 adalah semua item tunggal yang memenuhi persyaratan *minimum support* persyaratan *minum support*. Dan kandidat item 3 adalah semua kombinasi tiga item yang memenuhi persyaratan *minimum support*. Berikut ini rumus dalam mencari nilai *support* pada algoritma apriori.

$$Support(A) = \frac{\sum \text{Transaksi yang mengandung } A}{\sum \text{transaksi}} * 100\% \quad (3)$$

$$Support(A,B) = \frac{\sum \text{Transaksi yang mengandung } A,B}{\sum \text{transaksi}} * 100\% \quad (4)$$

Keterangan:

Support = Nilai support
 $\sum$ transaksi = Total jumlah transaksi

Tabel 2. Tabel Perhitungan Nilai Support 1-item

No	Nama Menu	Jml	Support	Y/T
1	GF 1 TAHU	12	10%	Y
2	GF 6TAHU GEPREK	6	5%	Y
3	Gf AUCA Single	5	4.16666666666667 67%	Y
4	GF Chic N Que	3	2.5%	Y
5	GF Jeruk	4	3.33333333333333 33%	Y
...		...		...
28	GF Teh Pucuk	3	2,5%	Y

Tabel 2. Merupakan tabel perhitungan nilai support 1- itemset. Setelah mendapatkan nilai support untuk 1 item yang memenuhi syarat, langkah selanjutnya adalah membentuk kombinasi 2 item set dari data itemset yang telah memenuhi nilai support tersebut. Kemudian, dilakukan perhitungan ulang dan seleksi untuk menyaring itemset yang masih memenuhi nilai support minimum yang ditetapkan.

Tabel 3. Tabel Perhitungan Nilai Support 2-itemset

No	Item 1	Item 2	Jml	Support	Y/T
1	GF 1 TH	GF KR	5	4.16666666666667 67%	Y
2	GF 1 TH	GF PAKE T 6	8	6.66666666666667 67%	Y
3	GF 1 TH	GF PAKE T 6	4	3.33333333333333 33%	Y
4	GF 1 TH	GF PAKE T 6	3	2.5%	Y
5	GF 1 KR	GF PAKE T 6	3	2.5%	Y
...					...
17	GF Teh	GF Teh	4	3.33333333333333 33%	Y

Tabel 3. Merupakan tabel perhitungan nilai support 2- itemset. Hasil dari nilai perhitungan support 2- itemset yang memenuhi *min support* akan digunakan pada pembuatan kandidat 3-itemset.

Tabel 4. Tabel Perhitungan Nilai Support 3-itemset

No	Item 1	Item 2	Item 3	Jml	Support	Y/T
1	GF 1 TAHU	GF KALDU REMPA H	GF PAKET 6	3	2.5%	Y

No	Item 1	Item 2	Item 3	Jml	Support	Y/T
2	GF PAKE T 5	GF PAKET 6	GF SAMBA L +	3	2.5%	Y

Tabel 4. Merupakan tabel perhitungan nilai support 3- itemset. Pada tahap ini, telah di dapatkan hasil akhir perhitungan nilai support.

3.6.4. Aturan asosiasi dengan nilai confidence

Pada tahap ini aturan asosiasi dibentuk dari kandidat item yang memenuhi persyaratan *minimum support*. Setelah ditemukan kandidat 2 dan 3 yang memenuhi nilai *min support* yaitu = 2. Maka tahap ini adalah menentukan *confidence* dari aturan tersebut. *confidence* adalah ukuran kekuatan hubungan antara dua item atau lebih dalam sebuah aturan asosiasi. Pada umumnya nilai *confidence* berkisar antara 50% hingga 90%. Nilai *confidence* yang lebih tinggi menunjukkan aturan asosiasi yang lebih kuat dan lebih dapat di andalkan. Rumus nilai *confidence* yang digunakan dijelaskan pada Persamaan (3)

$$Confidence(p(B|A)) = \frac{\sum \text{Transaksi A dan B}}{\sum \text{transaksi A}} * 100\% \quad (5)$$

Tabel 5. Tabel Akhir Nilai confidence 2 dan 3 Item

No	Item 1	Item 2	Item 3	Confidenc e	Y/ T
1	GF 1 TAHU	GF PAKET 6		66.67%	Y
2	GF PAKET 16	GF PAKET 6		60%	Y
3	GF 1 TAHU	GF KALDU REMPAH	GF PAKET 6	60%	Y
4	GF PAKET 5	GF PAKET 6	GF SAMBAL +	100%	Y

Tabel 5. Merupakan tabel hasil nilai akhir confidence 2 dan 3 yang memenuhi syarat.

3.6.5. Aturan Asosiasi

Pada bagian akhir ini membentuk sebuah aturan asosiasi dengan menghitung nilai asosiasi final dan nilai *lift ratio*. Nilai asosiasi final adalah gabungan dari dua ukuran, yaitu *support* dan *confidence*, nilai asosiasi final yang tinggi menunjukkan bahwa aturan asosiasi tersebut lebih kuat dan lebih dapat di andalkan. Sedangkan nilai *lift ratio* adalah ukuran kekuatan hubungan antara dua item atau lebih dalam sebuah aturan asosiasi *lift ratio* juga digunakan untuk mengukur apakah Algoritma apriori sudah optimal atau belum. Rumus nilai Asosiasi Final dan *lift ratio* ditunjukkan pada persamaan 6.

$$\text{Asosiasi final} = \text{support} * \text{Confidence} \quad (6)$$

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}(A,B)}{\text{Benchmark Confidence}(A,B)} \quad (7)$$

$$\text{Benchmark Confidence} = \frac{N_c}{N} \quad (8)$$

Keterangan :

N_c = Jumlah transaksi dari itemset yang menjadi *consequent*

N = Total transaksi pada seluruh data

Tabel 6. Tabel Akhir Asosiasi Final

No	Item 1	Item 2	Item 3	Confide	Lift	AF
1	GF 1 TAHU	GF PAKE T 6		0.0666666666666667	0.6667	10.0005
2	GF PAK ET 16	GF PAKE T 6		0.025	0.6	24
3	GF 1 TAHU	GF KALDU REMPAH	GF PAKE T 6	0.025	0.6	24
4	GF PAK ET 5	GF PAKE T 6	GF SAMBAL +	0.025	1	40

Tabel 6. Merupakan tabel hasil nilai akhir perhitungan algoritma apriori.

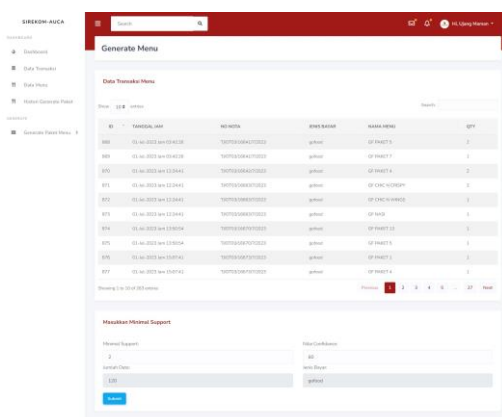
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Tampilan

Berikut adalah implementasi tampilan yang terdapat pada system rekomendasi penentuan paket menu menggunakan algoritma apriori di Restoran Ayam Uleg Cak Abit :

4.1.1. Halaman Generate Paket Menu

Pada Gambar 6 merupakan tampilan generate bagian awal yang sudah dibuat. Halaman ini berfungsi untuk memasukkan nilai *support* dan *confidence* pada sistem rekomendasi paket menu dengan algoritma apriori.



Gambar 6. Halaman Awal Generate

Gambar 7 adalah halaman Generate bagian akhir. Halaman ini berfungsi untuk melakukan perhitungan metode setelah dilakukan input nilai *min support* dan *min confidence*.

Gambar 7. Halaman Hasil Perhitungan

4.2. Pengujian

Pengujian dilakukan terhadap output sistem yang dihasilkan oleh sistem rekomendasi penentuan paket menu. Hasil pengujian ini menjadi penentu sejauh mana program memberikan informasi yang akurat kepada pemilik usaha. Beberapa elemen yang akan diuji adalah sebagai berikut :

4.2.1. Pengujian Lift Ratio

Pengujian ini dilakukan terhadap aturan asosiasi yang telah diperoleh dari nilai *min support* dan *min confidence* yang sudah ditentukan. Pengujian ini bertujuan untuk menentukan kevalidan aturan, dimana aturan asosiasi dianggap valid jika nilai *lift ratio* nya lebih dari satu[6]. Rumus mencari *Lift Ratio* ditunjukkan pada persamaan 5 dan 6 berikut

$$\text{Lift Ratio} = \frac{\text{Confidence}(A,B)}{\text{Benchmark Confidence}(A,B)} \quad (7)$$

$$\text{Benchmark Confidence} = \frac{N_c}{N} \quad (8)$$

Keterangan :

N_c = Jumlah transaksi dari itemset yang menjadi *consequent*

N = Total transaksi pada seluruh data

Tabel 7. Tabel Hasil Akhir Pengujian Lift Ratio

No	Item 1	Item 2	Item 3	CS	Cfndc	LR
1	GF 1 TAHU	GF PAKET 6		22.5 %	0.6667	2,9631
2	GF PAKET 16	GF PAKET 6		22.5 %	0.6	2,6666
3	GF 1 TAHU	GF KALDU REMPAH	GF PAKET 6	22.5 %	0.6	2,6666

No	Item 1	Item 2	Item 3	CS	Cfndc	LR
4	GF PAKE T 5	GF PAKET 6	GF SAMB L +	27.5 %	1	3,63 63

Berdasarkan hasil tersebut secara keseluruhan, nilai *lift ratio* yang diperoleh lebih dari 1. Sehingga dapat dikatakan bahwa hasil aturan asosiasi dari perhitungan metodenya adalah valid.

4.2.2. Pengujian nilai *min support* dan *min confidence*

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui nilai optimal dari *minimum support* dan *minimum confidence* pada algoritma Apriori dengan menggunakan data transaksi gofood dari restoran Ayam Uleg Cak Abit. Tujuan dari pengujian ini adalah untuk memahami parameter yang paling sesuai untuk mencapai performa yang optimal dalam mendeteksi asosiasi antar-item dalam transaksi restoran tersebut. Berikut ini percobaan metode dengan *min support* 1 dan *min confidence* 50 dijelaskan pada tabel 8.

Tabel 8. Tabel Asosiasi *Support* 1 dan *Confidence* 50

No	Item 1	Item 2	Item 3	support	Confidence
1	GF 1 TAHU	GF PAKE T 6		0.066666666 666667	0.6667
2	GF PAKE T 16	GF PAKE T 6		0.025	0.5
3	GF 1 TAHU	GF KALD U REMP AH		0.016666666 666667	0.6
4	GF PAKE T 5	GF PAKE T 6		0.016666666 666667	0.5
5	GF Jeruk	GF SAMB AL +		0.016666666 666667	0.5
6	GF KALD U REMP AH	GF PAK ET 6		0.025	0.5
7	GF PAKE T 16	GF PAKE T 6		0.025	0.6
8	GF PAKE T 9	GF SAMB AL +		0.041666666 666667	0.5
...					
1 3	GF PAKE T 5	GF PAKE T 6	GF SAMB AL +	0.025	1

Berdasarkan hasil tersebut dengan menggunakan nilai *min support* 1, dan *min confidence* 50 menghasilkan aturan asosiasi akhir

sebanyak 13 rule. Hasil tersebut tergolong lumayan banyak sehingga akan banyak pilihan yang harus dipertimbangkan.

Percobaan metode selanjutnya menggunakan nilai *min support* 2 dan *min confidence* 60 yang akan dijelaskan pada tabel 4.5

Tabel 9. Tabel Asosiasi *Support* 2 dan *Confidence* 60

No	Item 1	Item 2	Item 3	support	Confidence
1	GF 1 TAHU	GF PAK ET 6		0.066666666 666667	0.6667
2	GF 6TAH U GEPR EK	GF PAK ET 6		0.025	0.6
3	GF Bebek Lunak	GF SAMB AL +	GF PAK ET 6	0.025	0.6
4	GF Jeruk	GF Milo	GF SAMB AL +	0.025	1

Berdasarkan hasil tersebut, penggunaan nilai *min support* sebesar 1 dan *min confidence* sebesar 60 berhasil membuat 4 aturan asosiasi akhir. Hasil ini dianggap optimal karena pengguna tidak perlu mempertimbangkan banyak aturan, hanya sejumlah empat aturan saja.

Percobaan selanjutnya dengan nilai *min support* 3 dan *min confidence* 70. Pada percobaan ini tidak berhasil membuat aturan asosiasi yang signifikan. Hal ini dianggap kurang optimal karena kurangnya pengembangan hubungan antar - item. Dapat disimpulkan bahwa pembatasan nilai *support* dan *confidence* yang lebih tinggi mungkin membatasi penemuan aturan asosiasi.

Dari hasil pengujian ini, dapat disimpulkan bahwa semakin rendah nilai *min support* dan *confidence*, maka jumlah aturan asosiasi yang dihasilkan akan semakin banyak. Begitu juga Sebaliknya, jika nilai *min support* dan *confidence* tinggi, maka jumlah aturan asosiasi yang berhasil dibuat akan semakin sedikit.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan yang dapat diambil Setelah dilakukannya penelitian ini yaitu, pengujian menggunakan *Lift Ratio* dengan data transaksi sebanyak 120, dengan *min support* 2% dan *min confidence* 60%, menghasilkan nilai *lift ratio* >1, menandakan kevalidan hasil aturan asosiasi. Dari penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa aplikasi yang dibuat dengan metode Algoritma apriori dapat memberikan rekomendasi paket menu dari hasil analisa pola pembelian, sehingga dapat meningkatkan penjualan, meningkatkan pengalaman pelanggan, dan pengeolaan stok yang lebih efisien pada restoran. Saran yang diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah mencoba metode lain seperti Algoritma *FP-Growth*

untuk mengurangi kompleksitas waktu dan memori Algoritma Apriori. Selain itu, disarankan untuk melakukan penambahan halaman *landing page* kepada pembeli untuk melihat hasil rekomendasi paket sehingga pembeli dapat memberikan tanggapan dan saran.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Ghofur, Y. A. Pranoto, and F. X. Ariwibisono, "Penerapan Algoritma Apriori untuk Analisis Data Transaksi Penjualan pada Toko Berbasis Web (Studi Kasus Kalibaru Mart Malang)," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.,* vol. 4, no. 1, pp. 279–286, 2020.
- [2] M. Rajagukguk, R. Dewi, E. Irawan, J. T. Hardinata, and I. S. Damanik, "Implementasi Association Rule Mining Untuk Menentukan Pola Kombinasi Makanan Dengan Algoritma Apriori," *J. Fasilkom,* vol. 10, no. 3, pp. 248–254, 2020.
- [3] I. Carolina, S. Janti, A. Supriyatna, and I. S. Putri, "Implementation Of Data Mining On Sales At Resto D'sdl Lembang Using Aprioric Algorithm Method," *J. INFORMATICS Telecommun. Eng.,* vol. 5, no. 1, pp. 92–100, 2021.
- [4] M. Zunaidi, V. W. Sari, and L. Marsaulina, "Implementasi Data Mining Untuk Menyusun Strategi Promosi Dalam Menetapkan Paket Menu Menggunakan Algoritma Apriori," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer),* vol. 22, no. 2, pp. 422–431, 2023.
- [5] P. I. Purnamasari, F. Marisa, and I. D. Wijaya, "SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN REKOMENDASI PAKET MENU MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DENGAN METODE MARKET BASKET ANALISIS PADA KINGS FOOD KENDARI," *SPIRIT,* vol. 11, no. 1, 2019.
- [6] P. . Trianasari, *Buku Ajar Manajemen Makanan dan Minuman.* 2021.
- [7] A. Salam, J. Zeniarja, W. Wicaksono, and L. Kharisma, "Pencarian Pola Asosiasi Untuk Penataan Barang Dengan Menggunakan Perbandingan Algoritma Apriori Dan Fp-Growth (Study Kasus Distro Epo Store Pernalang)," *Dinamik,* vol. 23, no. 2, pp. 57–65, 2018.
- [8] M. F. Mulya, N. Rismawati, and A. R. Rizky, "Analisis Dan Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Untuk Meningkatkan Penjualan Pada Kantin Universitas Tanri Abeng," *Fakt. Exacta,* vol. 12, no. 3, pp. 210–218, 2019.
- [9] AWS, "Apa Itu Database?," 2023. Accessed: Oct. 31, 2023. [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/id/what-is/database/>
- [10] A. Hendra, "APA ITU PHP?, PENGERTIAN, SEJARAH, DAN BAGAIMANA CARA KERJANYA," 14 Juni. Accessed: Oct. 31, 2023. [Online]. Available: <https://if.unpas.ac.id/berita/apa-itu-php-pengertian-sejarah-dan-bagaimana-cara-kerjanya/>
- [11] R. DHARMA, "Mengenal Laravel, Framework PHP Terpopuler untuk Pengembangan Website," 2 maret. Accessed: Oct. 31, 2023. [Online]. Available: <https://accurate.id/teknologi/laravel/>