



6.38%

SIMILARITY OVERALL

SCANNED ON: 7 FEB 2025, 1:55 PM

Similarity report

Your text is highlighted according to the matched content in the results above.

● IDENTICAL 0.09% ● CHANGED TEXT 6.28% ● QUOTES 1.13%

Report #24705931

1 BAB I PENDAHULUAN 1.1 Latar belakang Sistem rekomendasi menu berperan dalam membantu pengguna memilih makanan yang sesuai dengan keinginan mereka. Rekomendasi ini diberikan berdasarkan pola pembelian atau pemesanan dalam data transaksi yang tersedia. Dengan adanya sistem rekomendasi, restoran dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dengan memberikan saran menu yang relevan. Selain itu, sistem ini dapat digunakan oleh berbagai jenis restoran untuk memperbaiki strategi pemasaran mereka dan meningkatkan keterlibatan pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem rekomendasi menu restoran berbasis web guna mendukung pengalaman pelanggan yang lebih baik. 19 Berbagai metode dapat digunakan dalam sistem rekomendasi menu restoran, di antaranya Association Rule (Apriori), teknik Clustering, dan metode TOPSIS (Technique for Order of Preference by Similarity to Ideal Solution). Teknik Clustering memiliki keunggulan dalam mengidentifikasi pola tersembunyi dalam data dan mengelompokkan item secara objektif tanpa pengaruh preferensi sebelumnya. Namun, kelemahannya adalah hasil pengelompokkan yang tidak selalu konsisten di setiap eksekusi algoritma, sehingga akurasi dapat bervariasi. Sementara itu, metode TOPSIS lebih mudah dipahami dan diimplementasikan karena mampu memberikan solusi ideal dalam pemilihan menu. Namun, metode ini tidak dapat menghubungkan hubungan antara item yang berbeda dalam dataset transaksi, sehingga

kurang efektif untuk rekomendasi berbasis asosiasi. Metode Association Rule dapat mengatasi keterbatasan dari metode Clustering dan TOPSIS karena kemampuannya dalam menemukan hubungan antar item dalam dataset transaksi. Association Rule dapat mengidentifikasi pola tersembunyi dalam transaksi pembelian pelanggan, sehingga menghasilkan rekomendasi menu yang lebih akurat dan kontekstual. Metode ini juga memiliki keakuratan dan pemrosesan yang cepat dalam mengolah data transaksi besar. **27** Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan pendekatan Association Rule untuk membangun sistem rekomendasi menu restoran yang lebih efektif dan efisien. **1 4 5 6 7 11 13 14 15**

23 2 Association Rule merupakan teknik data mining yang digunakan untuk mengidentifikasi hubungan asosiatif antara berbagai kombinasi item dalam suatu dataset. Proses pencarian pola asosiasi dimulai dengan menganalisis data transaksi penjualan, menemukan pola pembelian pelanggan, dan menghubungkan item-item yang sering dipesan bersamaan. Untuk mengoptimalkan proses ini, algoritma Apriori digunakan dalam membentuk aturan asosiasi berbasis pola if-then, yang memungkinkan sistem untuk merekomendasikan menu yang paling relevan bagi pelanggan. Selanjutnya, sistem akan menguji apakah kombinasi item yang terbentuk memenuhi parameter dukungan (support) dan keyakinan (confidence) minimum yang telah ditentukan, guna memastikan rekomendasi yang dihasilkan valid dan bermanfaat. Metode Association Rule memiliki beberapa keunggulan, antara lain kemampuannya dalam menemukan hubungan antar item dengan cepat serta konsep dasar yang relatif mudah dipahami dan diterapkan oleh pengguna. Parameter seperti support, confidence, dan lift digunakan untuk mengukur relevansi aturan asosiasi yang terbentuk dalam data transaksi. Namun, metode ini juga memiliki kekurangan, seperti sensitivitas terhadap noise dalam data dan kemungkinan menghasilkan aturan yang kurang relevan jika data memiliki banyak variabilitas atau item yang jarang dipesan. Oleh karena itu, penelitian ini akan mengeksplorasi pendekatan yang lebih optimal dalam penerapan algoritma Apriori guna mengurangi dampak dari keterbatasan tersebut. Pada

penelitian ini akan diterapkan metode dari Association Rule pada algoritma Apriori pada dataset transaksi historis selama dua bulan terakhir di restoran Medan Ria. Melalui analisis data ini, penelitian bertujuan untuk menghasilkan rekomendasi menu yang lebih akurat dan relevan, serta mengevaluasi bagaimana penerapan sistem rekomendasi berbasis Association Rule dapat membantu restoran meningkatkan kepuasan pelanggan dan strategi pemasaran mereka.

3 1.2 Identifikasi Masalah

Algoritma Apriori merupakan salah satu teknik yang banyak digunakan dalam analisis data untuk menemukan pola asosiasi antara berbagai item dalam data transaksi. **22** Namun, algoritma ini memiliki tantangan utama, yaitu meningkatnya kompleksitas komputasi secara eksponensial seiring bertambahnya jumlah item dan transaksi dalam dataset. Hal ini dapat menyebabkan penurunan efisiensi sistem rekomendasi, terutama ketika diterapkan pada skala data yang besar. Selain itu, sistem rekomendasi berbasis Association Rule sering kali hanya mempertimbangkan pola transaksi tanpa memasukkan faktor tambahan seperti preferensi pelanggan atau karakteristik menu tertentu, yang dapat meningkatkan akurasi rekomendasi.

1.2.1 Rumusan Masalah

Berikut ini merupakan rumusan masalah yang telah disusun sebagai berikut: Bagaimana meningkatkan akurasi rekomendasi menu pada restoran Medan Ria menggunakan algoritma Apriori dengan mempertimbangkan menu X dan Y?

1.2.2 Batasan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa batasan, yaitu:

- ☒ Fokus utama penelitian ini adalah penerapan algoritma Apriori dalam perancangan sistem rekomendasi menu restoran berbasis web.
- ☒ Dataset yang dipakai dalam penelitian ini adalah data transaksi historis restoran Medan Ria selama enam bulan terakhir.
- ☒ Sistem rekomendasi menu akan menghasilkan rekomendasi berdasarkan analisis Association Rule dengan mempertimbangkan berbagai atribut dalam data transaksi, seperti histori transaksi, InvoiceNo, InvoiceDate, PRODUCT, PRODUCT_CATEGORY, Quantity, UnitPriceRupiah, dan Sumber Penjualan.

1.3.1 Tujuan Penelitian

Berikut ini tujuan dari penelitian ini, yaitu:

- ☒ Merancang dan mengimplementasikan

n sistem rekomendasi menu yang akurat dan efisien menggunakan algoritma Apriori. ☒ Mengevaluasi efektivitas algoritma Apriori dalam meningkatkan relevansi rekomendasi menu restoran. 4 ☒ Mengoptimalkan pemrosesan data dalam sistem rekomendasi untuk mengurangi kompleksitas komputasi dan meningkatkan kecepatan eksekusi. ☒ Menganalisis dampak penerapan sistem rekomendasi terhadap peningkatan kepuasan pelanggan dan strategi pemasaran restoran. 25

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat pada penelitian ini terbagi menjadi tiga, yaitu manfaat bagi peneliti, manfaat bagi konsumen, dan manfaat bagi restoran. Penelitian ini tidak hanya berkontribusi pada pengembangan teknologi dan aplikasi praktis di industri kuliner, tetapi juga memberikan wawasan dan pengalaman yang berharga bagi semua pihak yang terlibat. 42

Berikut adalah penjelasan rinci tentang manfaat penelitian ini untuk masing-masing pihak yang terlibat.

1.4.1 Manfaat Penelitian Bagi Peneliti

- ☒ Mendapatkan wawasan mendalam dalam penerapan teknik data mining, khususnya metode Association Rule, dalam sistem rekomendasi.
- ☒ Mengembangkan keterampilan dalam perancangan sistem berbasis algoritma Apriori untuk rekomendasi menu restoran.
- ☒ Menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya terkait optimalisasi algoritma Apriori dalam sistem rekomendasi berbasis web.

1.4.2 Manfaat Penelitian Bagi Konsumen

- ☒ Mendapatkan rekomendasi menu yang lebih personal dan relevan dengan preferensi mereka.
- ☒ Mempermudah eksplorasi menu baru berdasarkan pola transaksi pelanggan lain yang memiliki preferensi serupa.
- ☒ Meningkatkan kepuasan pelanggan dalam memilih menu berdasarkan rekomendasi yang lebih akurat dan berbasis data.

1.4.3 Manfaat Penelitian Bagi Restoran

- ☒ Diharapkan dapat meningkatkan penjualan rata-rata per pelanggan dalam kurun waktu 2 bulan.
- ☒ Meningkatkan efektivitas strategi pemasaran restoran melalui pemanfaatan data transaksi pelanggan.
- 5 ☒ Meningkatkan daya beli pada menu yang relatif jarang dipesan dengan menyesuaikan rekomendasi berdasarkan pola transaksi pelanggan.
- ☒ Membantu pengelolaan persediaan bahan baku restoran dengan lebih efisien berdasarkan analisis pola pemesanan.

1.5

Kebaruan Kebaruan dalam penelitian ini adalah ✘ Menggunakan algoritma Apriori dalam sistem rekomendasi menu restoran yang tidak hanya mempertimbangkan pola transaksi, tetapi juga faktor tambahan seperti preferensi pelanggan dan karakteristik menu tertentu. ✘ Mengoptimalkan proses pemilihan aturan asosiasi dalam algoritma Apriori guna mengatasi tantangan kompleksitas komputasi, sehingga dapat diterapkan pada skala data yang lebih besar. ✘ Penerapan algoritma Apriori pada data transaksi restoran cepat saji dengan mempertimbangkan faktor nutrisi menu, yang belum banyak dilakukan pada penelitian sebelumnya. ✘ Mengembangkan metode evaluasi untuk mengukur dampak sistem rekomendasi terhadap peningkatan penjualan dan kepuasan pelanggan di restoran Medan Ria.

1.6 Kerangka penulisan Proposal usulan tugas akhir ini diawali dengan bab pendahuluan yang memberikan informasi latar belakang permasalahan. Memuat uraian tentang latar belakang penelitian dan identifikasi masalah. Selain itu juga dijelaskan tujuan penelitian manfaat yang diharapkan kebaruan penelitian, dan deskripsi sistematis yang digunakan.

BAB I PENDAHULUAN Bagian pendahuluan ini merupakan titik awal untuk memahami penelitian yang dilakukan. Hal ini menjelaskan konteks masalah yang melatar belakangi penelitian, termasuk latar belakang dan identifikasi masalah, serta dinyatakan dengan jelas.

6 BAB II TINJAUAN PUSTAKA Dengan mengkaji penelitian-penelitian terdahulu dan teori-teori terkait, diharapkan penelitian ini dapat dilakukan secara lebih sistematis dan tepat sasaran serta memberikan wawasan yang bermanfaat.

BAB III TAHAPAN PELAKSANAAN Bab metodologi penelitian ini menjelaskan langkah-langkah untuk melakukan penelitian dan metode pengujian yang digunakan untuk memberikan panduan yang komprehensif dan praktis bagi para Peneliti yang ingin mengembangkan sistem rekomendasi menu restoran.

BAB IV ANALISIS DAN PERANCANGAN Proses analisis dan desain yang digunakan dalam proyek atau penelitian dibahas dalam bab ini. Di dalamnya dijelaskan tentang bagaimana sistem, aplikasi, atau metode yang digunakan dirancang dari awal. BAB

V HASIL DAN PEMABAHASAN Bab ini menyajikan hasil yang diperoleh dari penelitian atau pengujian yang telah dilakukan. Bagian ini juga menjelaskan analisis hasil, yang bisa berupa data kuantitatif atau kualitatif. Pada sub bab pembahasan, hasil yang diperoleh dibandingkan dengan teori atau penelitian sebelumnya, serta diuraikan secara mendalam mengenai apa yang menyebabkan hasil tersebut muncul dan bagaimana kaitannya dengan tujuan penelitian. 8 20

BAB VI PENUTUP Bab ini menyajikan kesimpulan dari seluruh penelitian yang mencakup ringkasan dari hasil penelitian serta rekomendasi atau saran untuk penelitian selanjutnya. 7 BAB II

TINJAUAN PUSTAKA Pada era digital seperti ini, sistem rekomendasi telah menjadi komponen terpenting dalam membantu pengguna menemukan pilihan menu yang sesuai dengan preferensi konsumen. Pada konteks ini, penerapan metode association rule menjadi relevan untuk peningkatan akurasi dan relevansi rekomendasi yang diberikan kepada pengguna. 2.1 Penelusuran Literatur Berikut ini adalah penelusuran literatur yang dilakukan oleh Peneliti untuk mendukung penelitian penerapan association rule pada sistem rekomendasi menu restoran berbasis web ini.

Penelusuran ini dilakukan dengan mendapatkan jurnal ilmiah, dan sumber-sumber terpercaya lainnya. Berikut ini hasil dari penelusuran literatur. Table 2.

9 18 29 1 Penelusuran Literatur Nama Penulis Riszky & Sadikin (2019)

Judul Data Mining Menggunakan Algoritma untuk Rekomendasi Produk bagi Pelanggan.

Masalah Perusahaan biasanya hanya menggunakan data historis transaksi penjualan bulanan untuk laporan mingguan dan bulanan. Data ini akan terus bertambah jika dibiarkan terus menerus, sehingga menciptakan situasi di mana terdapat banyak data namun sedikit informasi. Hanya kumpulan data yang tidak berharga yang akan dihasilkan dari data yang tidak diolah ini. Tujuan Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menyelidiki bagaimana kumpulan data transaksi pembelian dapat dikenai algoritma dan aturan hubungan untuk memberikan rekomendasi produk promosi kepada pelanggan. Model/Hipotesis Aplikasi Weka 3.9 digunakan untuk penerapan algoritma apriori pada dataset untuk data

historis transaksi. Teori Algoritma apriori Metode Perusahaan dengan keterampilan pemrosesan data yang terbatas dapat lebih mudah menerapkan aturan asosiasi karena kesederhanaan dan kapasitas algoritma Apriori untuk menangani data dalam jumlah besar. Hasil/Bukti Dipilih sepuluh aturan pada pola pembelian untuk memenuhi persyaratan yang diinginkan. Dari sepuluh aturan terbaik tersebut, yang memiliki 8 nilai keyakinan tertinggi dan rasio pengangkatan tertinggi dipilih sebagai dua aturan terbaik. Nama Penulis Jaya, I. P. Y. D., Dirgantoro, B., & Istikma, I. (2021) Judul Implementasi Algoritma A-priori untuk Sistem Rekomendasi Produk Mitra Perusahaan E-commerce EatAja Masalah Sebagai penyedia layanan pemesanan yang menghubungkan pelanggan dengan restoran, penelitian ini menunjukkan bahwa EatAja memiliki rekam data pemesanan dan transaksi yang akan terus bertambah dan menumpuk seiring perkembangannya. Tujuan Untuk melakukan penelitian ini, algoritma Apriori digunakan untuk melihat bagaimana peraturan asosiasi diterapkan pada rekam data transaksi dari situs e-commerce EatAja yang digabungkan menjadi dataset. Tujuan dari penelitian ini merancang sistem rekomendasi produk yang menggunakan algoritma Apriori di e-commerce EatAja. Model/ Hipotesis Data yang dikumpulkan dari pengguna secara langsung maupun tidak langsung adalah cara sistem ini bekerja. Teori Association rule dengan algoritma apriori. Metode Aturan asosiasi antara kombinasi item diperoleh melalui metode asosiasi. 9 40 Metode ini digunakan untuk menganalisis pola frekuensi tinggi dan menghasilkan algoritma yang efisien. Aturan asosiasi memungkinkan untuk menemukan pola khusus dalam mengasosiasikan satu set data dengan set data lainnya. Hasil/Bukti Berdasarkan hasil pengujian performa sistem rekomendasi, dapat disimpulkan bahwa algoritma A-Priori dapat menghasilkan rekomendasi menu dengan baik dengan mengolah data transaksi EatAja secara spontan dan real-time dengan waktu proses rata-rata sekitar 0.15 detik. Nama Penulis Amanda, S. M. A. A. I., Setiawan, D., & Trisnawati, L. (2023) Judul Penerapan Algoritma Apriori Dalam Menganalisis Pola Minat Beli Konsumen Di Coffee Shop

Masalah Melakukan penelitian terhadap pola minat beli konsumen sangat penting untuk membantu pemilik kedai kopi dalam mengembangkan strategi pemasaran dan mendorong penjualan. Tujuan Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pola minat beli konsumen di kedai kopi dengan menggunakan algoritma Apriori. Tujuannya adalah untuk membantu pemilik kedai kopi dalam meningkatkan penjualan dengan lebih mengetahui preferensi konsumen. 9 Model/Hipotesis Dalam penelitian ini, Python digunakan untuk memfasilitasi manipulasi, pembersihan, dan analisis kumpulan data kopi oleh para peneliti. Selain itu, NumPy, Pandas, dan Matplotlib hanyalah beberapa dari perpustakaan berguna untuk analisis data yang tersedia dengan Python yang membantu peneliti dalam memahami dan memvisualisasikan hubungan antara variabel terkait. Teori Algoritma Apriori Metode Metode pemrosesan data yang disebut analisis asosiasi, atau aturan asosiasi, digunakan untuk mengidentifikasi pola dalam data yang menunjukkan seberapa kuat keterkaitan fitur satu sama lain. Hasil/Bukti Algoritme Apriori terbukti sangat berhasil menemukan hal-hal yang sering terjadi bersamaan dalam data transaksional atau data terstruktur, berdasarkan temuan penelitian ini. Kumpulan aturan asosiasi yang signifikan dan praktis dapat dihasilkan oleh algoritma Apriori dengan memanfaatkan ide-ide seperti kepercayaan dan dukungan.

Nama Penulis Baihaqie, M. R. Q. (2023) Judul Analisis Perilaku Konsumen pada Usaha Ritel dengan menggunakan Metode Association Rule-Market Basket Analysis dan Clustering sebagai Usulan Strategi Masalah Total belanja pemerintah menunjukkan pertumbuhan ritel Indonesia. Pada tahun 2020, barang dan jasa menyumbang 19% pengeluaran rumah tangga Indonesia (Nuraini, 2022). Meskipun demikian, meskipun ekspansi ritel semakin menggembirakan, banyak perusahaan ritel yang mengalami tantangan bahkan kegagalan. Tujuan Tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan pendekatan Association Rules—Market Basket Analysis untuk mengetahui tren perilaku pembelian pelanggan di toko Intimart Gedongan. Model/Hipotesis Detail tambahan mengenai perilaku konsumen, pola

penjualan, preferensi produk, dan kebutuhan perusahaan dapat diperoleh dari model data penelitian ini. Memanfaatkan data transaksi sangat penting untuk bisnis yang dapat meningkatkan produktivitas dan profitabilitas. Bisnis dapat menggunakan data transaksi yang ada untuk mengembangkan taktik penjualan yang lebih sukses dengan lebih sering memanfaatkan teknologi informasi. Teori Association Rules–Market Basket Analysis 10 Metode Penelitian ini menggunakan analisis clustering dengan teknik K-Means dan Association Rule—Market Basket Analysis (AR-MBA) dengan algoritma FP-Growth. Hasil/Bukti 104 aturan asosiasi ditetapkan oleh penelitian ini. Bundling produk dan program poin pelanggan adalah dua contoh teknik pemasaran yang dapat diciptakan menggunakan temuan analisis untuk mendongkrak penjualan. Nama Penulis Susanto, J., & Bachtiar, L. (2023) Judul Algoritme FP-Growth Untuk Rekomendasi Menu Makanan Ikan Air Tawar Di Restoran Brenzeel 48 Resto & Cafe Sampit Masalah Masalah dalam penelitian ini adalah ketika pelanggan membeli menu makanan yang stoknya habis karena jumlah stok makanan tidak sesuai dengan permintaan pelanggan. Jika menu makanan yang kurang diminati oleh pelanggan tetap dipertahankan, ini dapat merugikan bisnis. Tujuan Teknik data mining yang dipakai dalam penelitian ini untuk menentukan pola pembelian pelanggan. Teknik ini menggunakan interaksi terkomputerisasi untuk menemukan informasi penting dari berbagai data. Model/Hipotesis Pendekatan data mining yang kompleks digunakan dalam model penelitian ini.

30 Algoritme ini adalah serangkaian prosedur yang diikuti secara metodis untuk membantu komputer dalam menyelesaikan masalah matematika dan logika.

Teori Algoritme FP-Growth Metode Metode yang digunakan untuk menemukan hasil dari set itemset yang paling sering muncul dalam data set adalah algoritma FP-Growth. Hasil/Bukti Alat RapidMiner dan Algoritma FP-Growth digunakan untuk memproses 300 transaksi penjualan menu makanan. Angka batas minimal support adalah 50%, dan tingkat kepercayaan 80%. Dua aturan dengan nilai dukungan dan keyakinan 100% dapat disimpulkan dari total transaksi bulanan Restoran Brenzeel 48

Resto & Cafe Sampit. Nama Penulis Wendiyansa, I., Yulianti, L., & Beti, I. Y. (2024) Judul Penerapan Metode Assosiation Rule Mining (ARM) Untuk Memprediksi Jumlah Stok Produk Pada Swalayan Fadhillah Bengkulu Masalah Terbatasnya ketersediaan barang-barang terlaris di Supermarket Fadhillah menjadi salah satu permasalahan yang sering dihadapi toko tersebut.

2 Jumlah persediaan produk yang dapat diubah untuk memenuhi permintaan pasar masih dihitung secara manual di supermarket Fadhillah. 11 Tujuan Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Association pengelompokan data penjualan di Supermarket Fadhillah menggunakan Rule Mining (ARM). Tujuannya adalah untuk membuat lebih mudah untuk menemukan dan mengklasifikasikan barang-barang yang memiliki banyak penjualan. Model/Hipotesis Database MySQL dan bahasa pemrograman PHP digunakan untuk membuat sistem, dan metode pengembangannya adalah metode waterfall.

Teori Pendekatan Air Terjun untuk pengembangan sistem adalah metodologi penelitian yang digunakan. Metode Penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan Waterfall untuk pengembangan sistem. Hasil/Bukti

Dengan nilai minimum dukungan 50% dan tingkat keyakinan 75%, Indomie dan Telur adalah produk dengan penjualan tertinggi, menurut hasil dari perhitungan dataset transaksi penjualan yang menggunakan metode Association Rule Mining (ARM). Metode Association Rule Mining (ARM) memiliki nilai asosiasi 93,75%.

2.2 Pencapaian Terdahulu Penelitian terdahulu bertujuan untuk membandingkan serta menjadi acuan bagi Peneliti dalam meneliti judul yang dipilih dan juga untuk menghindari adanya kesamaan dengan penelitian terdahulu. Table 2.2 Pencapaian

Terdahulu No Nama Penulis & Tahun Judul/Topik Hasil Penelitian 1. 2 9 18 39 Riszky & Sadikin (2019) Data Mining Menggunakan Algoritma untuk Rekomendasi Produk bagi Pelanggan. Hasil penelitian ini mencakup tiga tahap:

analisis pola frekuensi, pembentukan aturan asosiasi, dan pengujian kekuatan aturan yang dibuat dengan menghitung lift ratio. Aturan asosiasi yang dihasilkan dari penelitian ini digunakan sebagai referensi dalam pemasaran produk perusahaan dan sebagai dasar untuk memberikan

rekomendasi produk kepada konsumen. 12 2. Jaya, I. P. Y. D., Dirgantoro, B., & Istikma, I. (2021) Implementasi Algoritma A-priori untuk Sistem Rekomendasi Produk Mitra Perusahaan E-commerce Eataja Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma Apriori digunakan untuk membuat sistem rekomendasi menu yang mampu memberikan rekomendasi menu kepada pengguna. Aplikasi berbasis Android digunakan untuk menyampaikan rekomendasi ini. 3. Amanda, S. M. A. A. I., Setiawan, D., & Trisnawati, L. (2023) Penerapan Algoritma Apriori Dalam Menganalisis Pola Minat Beli Konsumen Di Coffee Shop Studi ini menemukan bahwa algoritma Apriori dapat memberikan seperangkat aturan hubungan yang signifikan dengan menggunakan ide-ide seperti tingkat dukungan dan kepercayaan.

12 4. Baihaqie, M. R. Q. (2023) Analisis Perilaku Konsumen pada Usaha Ritel dengan menggunakan Metode Association Rule- Market Basket Analysis dan Clustering sebagai Usulan Strategi Menurut penelitian ini, Toko Gedongan Intimart dapat menggunakan metode promosi seperti bundling produk, poin loyalitas, dan diskon. 5. Susanto, J., & Bachtiar, L. (2023) Algoritme FP-Growth Untuk Rekomendasi Menu Makanan Ikan Air Tawar Di Restoran Brenzeel 48 Resto & Cafe Sampit Temuan penelitian ini didasarkan pada penggunaan algoritma FP- Growth dalam analisis data mining menggunakan alat RapidMiner untuk memproses 300 transaksi penjualan menu makanan. Perhitungan transaksi selama sebulan di Restoran Brenzeel 48 Resto & Cafe Sampit ditemukan dua rule dengan nilai support dan keyakinan sebesar 100%, menunjukkan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa batas minimal support 13 adalah 50% dan keyakinan adalah 80%. Terdapat nilai korelasi positif 1 antara menu makanan dengan variabel lain, misalnya klien yang membeli Udang Asam Manis. 6. Wendiyansa, I., Yulianti, L., & Beti, I. Y. (2024) Penerapan Metode Assosiation Rule Mining (ARM) Untuk Memprediksi Jumlah Stok Produk Pada Swalayan Fadhillah Bengkulu Penjualan tertinggi berasal dari Telur dan Indomie, dengan nilai keyakinan minimum 75% dan nilai dukungan minimum 50%. Nilai asosiasi sebesar 93,75% diperoleh dengan

menerapkan pendekatan Association Rule Mining (ARM) dalam menghitung data transaksi penjualan. 2.3 Tinjauan Teoritis Tinjauan teoritis digunakan sebagai landasan dalam penelitian ini untuk memahami berbagai konsep yang mendukung sistem rekomendasi berbasis Association Rule Mining. Penelitian ini mengacu pada teori penambangan data, teori sistem rekomendasi, dan mekanisme kerja algoritma Apriori dalam mengolah data transaksi pelanggan. Pemahaman mendalam terhadap teori-teori ini sangat penting untuk memastikan metode yang digunakan sesuai dengan kebutuhan sistem rekomendasi yang akan dikembangkan. 2.3.1 Teori Penambangan Data (Data Mining) Penambangan data (data mining) adalah proses eksplorasi dan analisis data dalam jumlah besar untuk menemukan pola tersembunyi yang dapat memberikan wawasan berharga bagi bisnis atau sistem rekomendasi. Dalam konteks penelitian ini, data mining digunakan untuk menganalisis transaksi pelanggan guna menemukan pola pembelian yang dapat digunakan dalam sistem rekomendasi menu restoran. Teknik utama dalam data mining meliputi: Classification (Klasifikasi) → Mengelompokkan data berdasarkan karakteristik tertentu untuk prediksi atau analisis tren. Clustering (Pengelompokan) → Mengelompokkan item berdasarkan kesamaan tanpa label tertentu. Association Rule Mining (Aturan Asosiasi) → Menganalisis hubungan antar item dalam dataset transaksi untuk membentuk aturan rekomendasi. Association Rule Mining sering digunakan dalam sistem rekomendasi karena kemampuannya dalam menemukan kombinasi item yang sering dibeli bersamaan, sehingga menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat. 2.3.2 Teori Sistem Rekomendasi Sistem rekomendasi adalah teknik berbasis data yang digunakan untuk memberikan saran atau prediksi kepada pengguna berdasarkan pola historis. Ada beberapa pendekatan utama dalam sistem rekomendasi: Content-Based Filtering → Rekomendasi diberikan berdasarkan karakteristik item yang telah dipilih oleh pengguna sebelumnya. Collaborative Filtering → Menggunakan data transaksi pelanggan lain yang memiliki pola pembelian serupa. Hybrid Recommendation System

m → Mengombinasikan metode content-based dan collaborative filterin
g untuk menghasilkan rekomendasi yang lebih akurat. 2.3 1 15 33 3 Association
Rule Mining Association Rule Mining (ARM) digunakan untuk
mengidentifikasi aturan asosiatif antara kombinasi item. Dalam sistem
rekomendasi menu restoran, metode ini membantu mengidentifikasi pola
pembelian pelanggan yang dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi
menu yang lebih akurat. Dengan informasi ini, peneliti dapat
memberikan saran yang relevan. Menemukan kombinasi item yang umum
muncul dari suatu itemset dan menetapkan Kondisi dan Hasil untuk
aturan asosiasi bersyarat adalah dua langkah kunci dalam penambangan aturan asosiasi.
4 13 28 Ukuran ketertarikan, yang dihitung dari hasil pengolahan data
dengan menggunakan perhitungan tertentu, digunakan untuk menentukan aturan asosiasi.
Putu Yuda Danan Jaya & Dirgantoro (2023) menyatakan bahwa proses
ini merupakan bagian dari pendekatan aturan pertambangan Asosiasi.
Association Rule Mining (ARM) bekerja dengan dua langkah utama: 15
1. Menemukan kombinasi item yang sering muncul bersama dalam transaksi
historis. 2. Menentukan aturan asosiasi yang memiliki nilai dukungan
(support) dan keyakinan (confidence) tinggi untuk diterapkan dalam rekomendasi.
1 Metrik evaluasi Association Rule Mining: \boxtimes Support Suatu metrik yan
g menunjukkan seberapa sering suatu item atau itemset muncul dalam keseluruhan transaksi;
ini digunakan untuk menentukan seberapa umum atau populer item
atau itemset dalam dataset transaksi. Misalnya, support menunjukkan
seberapa sering item A dan B dibeli bersamaan dalam keseluruhan
transaksi yang ada. \boxtimes Confidence Suatu metrik yang menunjukkan seberap
a sering pembeli barang B juga membeli barang A. Dalam kumpulan
data transaksi, ukuran probabilitas bersyarat ini menunjukkan korelasi
yang signifikan antara barang A dan B. Misalnya, 75% transaksi yang
membeli barang A juga membeli barang B jika tingkat kepercayaan
antara barang A dan B sebesar 0,75. 6 Ada dua langkah dalam metodologi
analisis asosiasi fundamental. 1 4 5 6 7 14 16 36 Analisis Pola Frekuensi
Tinggi, langkah awal, mencari database untuk kombinasi item yang



memenuhi nilai pendukung minimal. 1 6 16 Nilai support suatu item dapat ditentukan dengan menggunakan rumus di bawah ini. 1 4 7 16 44 Setelah itu, nilai support dari 2 item diperoleh dari rumus berikut. 1 16 2.3 4 Algoritma

Penelitian ini perlu algoritma untuk menghasilkan aturan asosiasi dalam sistem rekomendasi. Oleh karena itu, peneliti memakai algoritma apriori untuk implementasikan ke dalam bahasa pemrograman. 16 2.3.5 Tools Pada penelitian ini menggunakan pycharm dalam perancangan website, karena pycharm dapat melakukan perancangan sistem rekomendasi ini, dan peneliti juga cukup memahami pycharm ini dengan menggunakan python. 2.3.6 Python Bahasa pemrograman yang dipakai oleh Peneliti adalah python. Peneliti menggunakan python, karena memiliki berbagai cara dan kerangka kerja yang berguna dalam pengolahan data dan pembangunan model. 2.3.7 Dataset Transaksi Pada penelitian ini memakai dataset berupa dataset transaksi berupa histori penjualan selama 2 bulan. Data inilah yang nanti akan di asosiasi beberapa yang sering dipesan oleh pelanggan secara bersamaan, lalu akan di asosiasi kan oleh metode association rule ini. Dataset ini akan diolah dan ditentukan perbedaan dari data transaksi setiap menu setiap bulan, berapa banyaknya pembelian menu setiap bulan, dan berapa banyaknya menu dipesan secara bersamaan. 2.3 35 8

Flowchart Flowchart adalah alat bantu grafis yang digunakan untuk menggambarkan alur proses secara sistematis dan terstruktur. Pada sub bab ini, akan menjelaskan mengenai flowchart yang menggambarkan penerapan association rule pada sistem rekomendasi menu restoran berbasis web. Flowchart ini berfungsi sebagai panduan visual yang memaparkan tahapan-tahapan penting dalam pengembangan sistem, mulai dari identifikasi kebutuhan hingga pemeliharaan sistem. Dengan menggunakan simbol-simbol standar yang mudah dipahami, flowchart ini membantu memastikan bahwa setiap langkah dalam proses pengembangan diikuti dengan cermat dan sesuai dengan metodologi yang telah direncanakan. Diagram ini tidak hanya membantu tim pengembang dalam merancang dan mengimplementasikan sistem, tetapi juga mempermudah dalam mengidentifikasi dan mengatasi

potensi masalah yang mungkin timbul selama proses pengembangan. 17

Table 2. 3 Flowchart Simbol Keterangan Terminator Menandai titik awal dan akhir dari flowchart. Simbol ini digunakan untuk menunjukkan awal dimulainya proses dan di mana proses tersebut berakhir. Setiap flowchart harus memiliki setidaknya satu simbol "Start" dan satu simbol "End". Process Menunjukkan proses atau langkah yang dilakukan dalam sistem. Setiap kotak proses berisi tindakan atau operasi spesifik yang harus dilakukan, seperti "Pengumpulan Data Transaksi atau "Implementasi Algoritma Association Rule . Simbol ini merupakan bagian utama dari flowchart yang menggambarkan aktivitas atau tugas yang sedang berlangsung. Input/Output Digunakan untuk menunjukkan input (masukan) atau output (keluaran) dari suatu proses. Misalnya, data yang dikumpulkan dari transaksi restoran atau hasil dari ekstraksi aturan asosiasi. Simbol ini membantu menunjukkan interaksi antara sistem dan sumber data eksternal atau keluaran yang dihasilkan dari suatu proses. Decision Menunjukkan titik keputusan dalam proses, biasanya bercabang dua (ya/tidak). Simbol ini digunakan untuk menggambarkan proses di mana keputusan harus dibuat, dan hasil dari keputusan tersebut akan menentukan jalur mana yang akan diambil selanjutnya dalam flowchart. 2.3

5 8 10 21 9 Unified Modelling Language (UML) Unified Modeling Language (UML) digunakan untuk merancang dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak, sebuah bahasa pemodelan standar. Dengan bantuan berbagai jenis diagram yang ditawarkan UML, pengembang dapat melihat bagaimana sistem berperilaku dan terstruktur secara teratur dan metodis. UML membantu dalam pemahaman, perencanaan, dan komunikasi komponen- komponen utama sistem yang sedang dikembangkan dengan menggunakan diagram seperti diagram aktivitas, kelas, dan use case. Dengan demikian, UML memastikan bahwa setiap orang dalam tim memiliki pemahaman yang sama tentang sistem yang sedang dibangun, yang tidak hanya meningkatkan kualitas desain perangkat lunak namun juga mendorong komunikasi tim yang lebih baik. ☒ Use Case Diagram Dalam Unified Modeling Languag

e (UML), diagram use case adalah jenis diagram tertentu yang menggambarkan dan menjelaskan bagaimana aktor atau pengguna berinteraksi dengan sistem yang sedang dikembangkan. Grafik kasus penggunaan menunjukkan interaksi pengguna dan fitur utama sistem. Diagram kasus penggunaan, yang menunjukkan aktor dan kasus penggunaan terkait, membantu orang memahami persyaratan dan harapan sistem. ❑ Activity Diagram Dalam Unified Modeling Language (UML), diagram aktivitas adalah jenis diagram tertentu yang digunakan untuk menunjukkan bagaimana tugas atau aktivitas bergerak melalui suatu sistem. Diagram ini membantu memvisualisasikan langkah-langkah yang membentuk suatu sistem atau proses bisnis, serta cara langkah-langkah tersebut berinteraksi. Dengan menggunakan simbol-simbol yang terstandarisasi dan mudah dipahami, diagram aktivitas membantu menjamin bahwa setiap langkah proses diikuti dengan cermat dan sesuai dengan pendekatan yang dimaksudkan. Table 2. 4 Activity Diagram Simbol Keterangan Initial Node Menandai titik awal dari aktivitas. Ini adalah tempat di mana aliran kerja atau proses dimulai. Activity Menunjukkan tindakan atau langkah spesifik dalam proses. Setiap kotak aktivitas menggambarkan operasi yang dilakukan dalam sistem, seperti "Pengumpulan Data" atau "Analisis Data". 19 Decision Menunjukkan titik di mana keputusan harus dibuat. Hasil dari keputusan menentukan jalur mana yang akan diambil selanjutnya dalam diagram, biasanya memiliki dua cabang (ya/tidak). Panah Simbol ini menunjukkan ke mana proses sedang berlangsung. ❑ Sequence Diagram Table 2. 5 Sequence Diagram Simbol Keterangan Actor Simbol yang mewakili pengguna atau entitas eksternal yang berinteraksi dengan sistem. Rounded Rectangle Simbol yang mewakili aktivitas atau proses yang terjadi dalam sistem. Panah Garis Putus Putus Simbol yang mewakili pengiriman pesan atau pemanggilan metode antara objek atau proses. 20 2.3.10 Variabel Penelitian Variabel penelitian berdasarkan sistem rekomendasi menu restoran berbasis website berupa: ❑ Variabel independen dalam penelitian ini adalah faktor-faktor yang memengaruhi hasil analisis

rekomendasi dalam sistem. Variabel independen mencakup histori transaksi pelanggan, yang berisi data pembelian produk yang dilakukan pelanggan; algoritma Apriori, yang digunakan untuk menemukan pola asosiasi antar produk dalam data transaksi; serta parameter Association Rule, yaitu nilai support, confidence, dan lift, yang digunakan untuk menentukan relevansi pola yang ditemukan. ❏ Variabel dependen dalam penelitian ini merupakan hasil yang ingin dicapai dari sistem rekomendasi. Variabel dependennya meliputi akurasi rekomendasi menu, yaitu tingkat keakuratan sistem dalam memberikan rekomendasi yang relevan dengan pola transaksi; kepuasan pelanggan, yaitu tingkat kesesuaian rekomendasi dengan preferensi pengguna; dan efisiensi pengambilan keputusan restoran, yang menggambarkan kemampuan restoran dalam membuat keputusan strategis berdasarkan hasil rekomendasi. ❏ Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah faktor-faktor yang dijaga agar tetap konstan selama proses analisis untuk memastikan hasil yang konsisten. Variabel kontrol meliputi jumlah minimum support dan confidence, yang merupakan batas nilai tetap dalam algoritma Apriori untuk menemukan pola; dataset transaksi, yang dibatasi pada data transaksi dari periode tertentu (misalnya, 2 bulan terakhir); serta struktur data input, yang distandarisi dalam format CSV atau Excel untuk memastikan proses analisis berjalan lancar dan konsisten. Dengan pembagian variabel ini, penelitian memiliki kerangka analisis yang jelas untuk mengevaluasi efektivitas sistem rekomendasi yang dibangun.

2.4 Cara Kerja Data Mining dengan Metode Apriori

Sebelum memahami cara kerja algoritma Apriori, penting untuk mengetahui bagaimana data transaksi dianalisis dan diolah dalam data mining. Metode ini mengidentifikasi pola yang sering dibeli bersamaan dalam kumpulan data besar, sehingga memungkinkan sistem untuk membangun aturan rekomendasi yang akurat. 11 Apriori menjadi salah satu algoritma yang paling sering digunakan dalam Association Rule Mining karena kemampuannya dalam mengekstrak hubungan antar item dalam transaksi.

2.4.1 Konsep Algoritma Apriori

Algoritma Apriori adalah metode dalam Association Rule

Mining yang digunakan untuk menemukan pola dalam dataset transaksi. **26** Apriori bekerja dengan mencari kombinasi item yang sering muncul bersama, kemudian membentuk aturan asosiasi berdasarkan nilai support, confidence, dan lift.

Berikut ini langkah-langkah dalam algoritma Apriori: Menentukan nilai minimum support → Menganalisis item yang sering muncul dalam dataset. Membentuk kandidat itemset → Menghasilkan kombinasi item yang mungkin memiliki hubungan kuat. Menghitung support dan confidence → Mengevaluasi hubungan antar item untuk memastikan bahwa aturan asosiasi valid. Membentuk aturan asosiasi → Menyaring aturan dengan tingkat kepercayaan tinggi untuk digunakan dalam rekomendasi menu.

Dalam penelitian ini, Apriori dipilih karena lebih mudah

diimplementasikan dan mampu memberikan aturan asosiasi yang dapat

digunakan untuk sistem rekomendasi menu restoran. 22 BAB III METODE

PENELITIAN 3.1 Langkah–Langkah Pelaksanaan Diagram berikut menunjukkan

langkah-langkah dalam pelaksanaan yang dilakukan penulis pada penelitian

ini. Setiap bagian diagram memiliki penjelasan tersendiri, seperti yang

ditunjukkan pada gambar 3.1 di bawah ini. 1. Identifikasi Masalah

Pada tahap awal ini mengidentifikasi masalah pada restoran yang

terjadi pada sehari-hari. Dari identifikasi ini dapat menemukan website

apa yang ingin dikembangkan. **41** Identifikasi masalah adalah langkah awal yang sangat penting dalam pengembangan website restoran. Pada tahap ini,

menilai berbagai tantangan yang dihadapi oleh restoran dalam kegiatan

operasional sehari-hari. Contohnya, beberapa masalah umum meliputi

kesulitan dalam mengelola reservasi, kurangnya informasi menu yang

tersedia bagi pelanggan, dan minimnya interaksi langsung antara restoran

dan pelanggan Gambar 3.1 Diagram 23 melalui platform online. Peneliti

juga akan mengumpulkan umpan balik dari pelanggan terkait pengalaman

mereka dalam memesan makanan atau mengunjungi restoran. Dengan

mengidentifikasi masalah-masalah ini, dapat merancang solusi yang lebih

tepat dan menentukan fitur-fitur apa saja yang perlu dikembangkan

dalam website restoran, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional

dan kepuasan pelanggan. 2. Perumusan Masalah Tahap selanjutnya adalah perumusan masalah. Tahap ini merupakan langkah awal pada identifikasi masalah. Selanjutnya akan mengidentifikasi masalah yang ada pada restoran, lalu merumuskannya untuk mencari solusi dari permasalahan yang ada. Perumusan masalah adalah langkah penting dalam proses penelitian setelah identifikasi masalah dilakukan. Pada tahap ini, masalah yang telah diidentifikasi akan dirumuskan secara jelas dan terperinci. Perumusan masalah ini bertujuan untuk menguraikan tantangan- tantangan spesifik yang dihadapi oleh restoran, seperti kesulitan dalam mengelola reservasi, keterbatasan informasi menu bagi pelanggan, dan kurangnya interaksi langsung antara restoran dan pelanggan melalui platform online. Setelah masalah-masalah tersebut dirumuskan, langkah berikutnya adalah dengan mencari solusi yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan yang ada. Dengan perumusan masalah yang baik, proses pencarian solusi akan menjadi lebih terarah dan efektif, sehingga dapat meningkatkan efisiensi operasional restoran dan kepuasan pelanggan. 3. Studi Literatur Setelah didapatkan masalah, Studi literatur ini didapatkan dari jurnal, artikel, repository kampus, dan Dosen pembimbing. Setelah mengidentifikasi masalah, langkah berikutnya adalah melakukan studi literatur untuk mendapatkan referensi dari penelitian yang relevan dengan topik yang akan dikembangkan. Studi literatur ini melibatkan pencarian dan peninjauan jurnal, artikel, repository kampus, serta konsultasi dengan dosen pembimbing. Melalui studi literatur, informasi dan data yang telah diperoleh dari berbagai sumber akan dianalisis untuk memahami tren terkini, metode yang telah digunakan, serta hasil-hasil penelitian sebelumnya. Hal ini membantu memastikan bahwa penelitian ini memiliki dasar yang kuat dan memiliki kemampuan untuk memberikan kontribusi yang signifikan dalam mengatasi masalah. Studi literatur yang komprehensif juga membantu untuk menghindari duplikasi penelitian dan menemukan celah atau aspek yang belum banyak dibahas, sehingga dapat menghasilkan penelitian yang orisinal dan inovatif. 4.

Pengumpulan Dataset Pada tahap pengumpulan data, observasi akan dilakukan untuk mengumpulkan data berupa transaksi dari bulan September 2023 sampai Oktober 2023 (2 bulan) yang akan dibutuhkan oleh penelitian. Data transaksi ini mencakup berbagai informasi seperti tanggal dan waktu pada saat transaksi, menu yang dibeli, jumlah pembelian, dan total harga. Untuk memastikan kelengkapan dan akurasi data, pengumpulan akan dilakukan melalui sistem Point of Sale (POS) yang digunakan oleh restoran. Selain itu, data tambahan seperti umpan balik pelanggan dan preferensi makanan juga akan dikumpulkan melalui survei dan kuesioner. Data yang dikumpulkan akan disimpan dalam database yang aman dan diatur sedemikian rupa untuk memudahkan analisis lebih lanjut.

5. Preprocessing Data yang telah dikumpulkan selanjutnya akan melalui tahap pra- pemrosesan untuk memastikan kualitas dan relevansi dataset. Langkah pertama dalam pra-pemrosesan adalah membersihkan data dari transaksi makanan atau minuman yang tidak relevan, duplikat, atau tidak lengkap. Transaksi yang tidak relevan mungkin mencakup pembelian item non- makanan atau transaksi yang tidak sesuai dengan kriteria penelitian.

6. Analisis Association Rule Pada tahap ini, metode Association Rule akan diterapkan untuk menganalisis data transaksi yang telah diproses. Data yang sudah dibersihkan dan diatur sebelumnya akan diolah menggunakan perangkat lunak seperti Microsoft Excel atau alat analisis data lainnya yang mendukung analisis association rule. Setelah analisis selesai, aturan asosiasi yang dihasilkan akan digunakan untuk membuat sistem rekomendasi menu 25 restoran. Sistem ini akan memberikan rekomendasi kepada pelanggan berdasarkan pola pembelian yang diidentifikasi, sehingga dapat meningkatkan minat pelanggan dan potensi penjualan restoran.

7. Ekstraksi Asosiasi implementasi teknik Association Rule Mining yang mengekstraksi aturan asosiasi dari data menu restoran menggunakan algoritma Apriori. Dalam metode ini, transaksi yang memenuhi dukungan minimum digunakan untuk membuat kandidat itemset, dan dukungan setiap

kandidat itemset kemudian dihitung. Algoritme tersebut kemudian menghasilkan aturan asosiasi yang menunjukkan tren pembelian yang penting, seperti "Jika customer membeli Barang A, kemungkinan besar mereka juga akan membeli Barang B dengan cukup pasti. Ambang batas dukungan dan kepercayaan yang telah ditetapkan untuk penggunaan sistem saran menu restoran kemudian digunakan untuk memilih aturan-aturan ini.

8. Penyusunan Sistem Pada tahap ini, mengimplementasikan sistem rekomendasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman Python. Sistem ini akan mengintegrasikan aturan asosiasi yang telah diekstraksi sebelumnya dari data transaksi restoran. Prosesnya dimulai dengan membangun backend dan frontend untuk aplikasi web, di mana backend akan memproses data transaksi dan menerapkan aturan asosiasi menggunakan algoritma seperti Apriori. Selain itu, frontend akan dirancang untuk menampilkan rekomendasi kepada pengguna dengan antarmuka yang interaktif dan responsif. Setelah implementasi selesai, sistem akan diuji, debug, dan diluncurkan dalam lingkungan produksi untuk dievaluasi oleh pengguna akhir, dengan tujuan meningkatkan pengalaman pelanggan dan potensi penjualan restoran.

9. Perancangan Aplikasi Proses pembuatan struktur, antarmuka, dan fungsionalitas aplikasi dikenal sebagai desain aplikasi. Hal ini termasuk mendeskripsikan fungsionalitas sistem, antarmuka pengguna, dan cara penerapan berbagai sistem dan komponen untuk mencapai hasil yang diinginkan.

10. Pengujian Aplikasi dan Evaluasi Pengujian aplikasi adalah proses yang memastikan bahwa situs web rekomendasi makanan berfungsi sesuai harapan, memenuhi syarat-syarat yang ditetapkan, dan berfungsi secara akurat dalam berbagai situasi dan skenario. Untuk menguji sistem ini, digunakan metode pengujian dari Black-Box dan metode pengujian White-Box. Metode pengujian Black-Box meneliti fungsi, sedangkan metode White-Box meneliti algoritma.

11. Penulisan Laporan Penulisan laporan adalah proses mengkomunikasikan hasil, informasi, dan temuan yang terdapat dalam sistem rekomendasi makanan ini dalam format terstruktur dengan tertulis dan jelas. Laporan ini yang akan

menyampaikan kelebihan dan kekurangan dalam rekomendasi menu restoran, metode association rule, masalah pada penelitian, dan hasil penelitian.

3.2 Metode Pengembangan SDLC Dalam diagram SDLC, terdapat beberapa tahapan utama yang dapat dijelaskan sebagai berikut: Gambar 3.2 SDLC

Gambar 3. 2 SDLC 27 1. Requirement (Persyaratan): Pada tahap awal ini, fungsionalitas yang diperlukan untuk sistem saran menu restoran berbasis web termasuk persyaratan sistem yang diidentifikasi dan dijelaskan. 2. Design (Desain): Pada tahap selanjutnya, dilakukan perancangan arsitektur sistem, antarmuka pengguna, dan alur logika yang akan diimplementasikan untuk sistem rekomendasi menu. Penerapan association rule dapat dipertimbangkan pada tahap desain ini. 3.

Implementation (Implementasi): Tahap ini mencakup pengkodean dan pengembangan sistem rekomendasi menu restoran berbasis web. Algoritma association rule dapat diimplementasikan pada tahap ini untuk

menganalisis data transaksi pemesanan menu dan menghasilkan aturan asosiasi. 4. Testing (Pengujian): Pada tahap ini, sistem rekomendasi menu restoran berbasis web yang telah diimplementasikan akan diuji untuk memastikan kualitas dan fungsionalitasnya, termasuk pengujian terhadap akurasi rekomendasi yang dihasilkan dari penerapan association rule. 5. Development (Pengembangan): Tahap ini melibatkan integrasi

komponen- komponen sistem rekomendasi menu restoran berbasis web yang telah diimplementasikan dan diuji. 6. Maintenance (Pemeliharaan): Tahap

terakhir adalah pemeliharaan dan pembaruan sistem rekomendasi menu restoran berbasis web, termasuk pemeliharaan database transaksi pemesanan menu dan penyempurnaan algoritma association rule sesuai dengan

perkembangan data dan kebutuhan pengguna. 28 3.3 Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak Setiap bagian diagram memiliki penjelasan yang ada

pada gambar 3.3 berikut ini adalah penjelasannya. 1. Initial Requirements (Persyaratan Awal): Pada tahap awal, persyaratan awal bertujuan untuk mengumpulkan dan menganalisis persyaratan dari sistem rekomendasi menu restoran. Ini mencakup data yang dibutuhkan, fitur

yang diinginkan oleh pengguna, serta tujuan dari pengembangan sistem tersebut. 2. Design (Desain): Berdasarkan persyaratan yang telah dikumpulkan, selanjutnya mulai merancang sistem. Desain ini mencakup arsitektur sistem, basis data untuk menyimpan data transaksi dan aturan asosiasi, serta antarmuka pengguna yang akan digunakan untuk menampilkan rekomendasi. 3. Prototyping (Pembuatan Prototipe): Selanjutnya, tim pengembang membuat prototipe dari sistem rekomendasi. Prototipe ini adalah versi awal dari sistem yang berfungsi untuk menunjukkan cara kerja sistem dan bagaimana rekomendasi akan ditampilkan kepada pengguna. Gambar 3. 3 Prototyping 29 4. Customer Evolution (Evaluasi Pelanggan): Prototipe yang telah dibuat kemudian dievaluasi oleh pengguna atau pelanggan. Masukan dari pengguna sangat penting untuk mengidentifikasi kekurangan dan area yang perlu ditingkatkan dalam sistem. 5. Review & Updation (Tinjauan dan Pembaruan): Berdasarkan masukan dari pengguna, tim pengembang melakukan tinjauan dan pembaruan terhadap desain dan prototipe. Perubahan dan perbaikan dilakukan untuk memastikan bahwa sistem memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna. 6. Development (Pengembangan): Setelah desain dan prototipe diperbarui, setelah itu melanjutkan ke tahap pengembangan penuh dari sistem rekomendasi. Pada tahap ini, algoritma association rule seperti Apriori diimplementasikan, dan sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman Python. 7. Test (Pengujian): Setelah pengembangan sistem, pengujian dilakukan untuk memastikan semua fitur berfungsi sebagaimana mestinya dan memenuhi spesifikasi aslinya. Pengujian fungsionalitas, kinerja, dan integrasi komponen semuanya disertakan dalam pengujian ini. 8. Maintenance (Pemeliharaan): Setelah sistem diluncurkan, tujuan dari tahap pemeliharaan adalah untuk menjamin bahwa sistem tetap berfungsi dengan benar. Perbaikan bug, peningkatan fitur, dan penyempurnaan berdasarkan umpan balik pengguna yang berkelanjutan semuanya termasuk dalam pemeliharaan. 3.4 Proses Berpikir dalam Penelitian Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan sistematis untuk menyusun sistem rekomendasi yang berbasis data transaksi pelanggan. Proses

berpikir dalam penelitian ini dimulai dari identifikasi masalah, analisis kebutuhan sistem, perancangan model data mining, implementasi algoritma Apriori, hingga evaluasi hasil rekomendasi. Langkah-langkah utama dalam proses berpikir penelitian ini meliputi: 30

- ☒ Identifikasi masalah → Menganalisis kendala dalam sistem rekomendasi konvensional.
- ☒ Pengumpulan data → Mengumpulkan data transaksi dari restoran untuk dianalisis lebih lanjut.
- ☒ Pemrosesan dan pembersihan data → Membersihkan dataset untuk memastikan akurasi analisis.
- ☒ Penerapan algoritma Apriori → Menentukan pola rekomendasi berbasis aturan asosiasi.
- ☒ Evaluasi sistem rekomendasi → Mengukur efektivitas rekomendasi yang diberikan.

3.5 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian ini menggambarkan tahapan utama dalam penelitian mulai dari awal hingga pengujian sistem. Kerangka kerja ini mencakup tahapan perencanaan, pengumpulan data, analisis, implementasi sistem, hingga evaluasi dan kesimpulan. Tahapan utama dalam kerangka kerja penelitian ini adalah:

- ☒ Perencanaan → Menentukan tujuan penelitian dan memilih metode yang sesuai.
- ☒ Pengumpulan Data → Mengambil dataset transaksi dari restoran dalam jangka waktu tertentu.
- ☒ Analisis Data → Menganalisis data menggunakan metode Association Rule Mining.
- ☒ Perancangan dan Implementasi → Merancang sistem rekomendasi berbasis algoritma Apriori.
- ☒ Pengujian dan Evaluasi → Mengukur performa sistem berdasarkan keakuratan dan relevansi rekomendasi.

3.6 Kerangka Kerja Data Mining dengan Metode Apriori

Dalam penelitian ini, kerangka kerja data mining dengan metode Apriori terdiri dari beberapa tahap utama, yaitu preprocessing data, pembuatan aturan asosiasi, dan interpretasi hasil. Langkah-langkah dalam penerapan Apriori adalah: 31

- ☒ Preprocessing Data → Mengubah data transaksi menjadi bentuk yang dapat digunakan oleh algoritma Apriori.
- ☒ Pembentukan Frequent Itemsets → Menentukan kombinasi item yang sering muncul dalam transaksi.
- ☒ Pembuatan Aturan Asosiasi → Menghasilkan aturan berbasis support dan confidence tinggi.
- ☒ Evaluasi Aturan → Menilai relevansi dan efektivitas aturan yang dihasilkan.

Metode Pengujian Pengujian Black Box dan White Box merupakan dua metode pengujian utama yang digunakan dalam penelitian ini. Pengujian Black Box melihat fungsionalitas sistem rekomendasi dari sudut pandang pengguna, sedangkan pengujian White Box melihat logika internal dan efisiensi algoritma yang digunakan dalam sistem. Untuk memastikan sistem rekomendasi yang telah ditetapkan beroperasi pada kondisi terbaiknya dan memberikan hasil yang relevan, teknik pengujian digunakan. Pengujian dilakukan dengan menggunakan beberapa metrik evaluasi, antara lain:

- ☒ Akurasi Rekomendasi → Mengukur sejauh mana sistem dapat memberikan rekomendasi yang sesuai dengan preferensi pengguna.
- ☒ Precision dan Recall → Mengukur kualitas rekomendasi berdasarkan jumlah prediksi yang benar.
- ☒ Lift Ratio → Menentukan efektivitas aturan asosiasi yang diterapkan dalam sistem.

Hasil dari metode pengujian ini akan digunakan untuk menyempurnakan sistem rekomendasi agar dapat memberikan rekomendasi menu yang lebih akurat kepada pelanggan restoran.

32 BAB IV PERANCANGAN

4.1 Analisis Sistem Terdahulu

Pada sistem yang sebelumnya digunakan oleh restoran Medan Ria dalam mengelola rekomendasi menu masih sangat sederhana dan manual. Prosesnya mengandalkan pengolahan data menggunakan perangkat lunak Microsoft Excel, di mana data transaksi diinput secara manual tanpa adanya integrasi sistem yang otomatis. Analisis yang dilakukan pun hanya berdasarkan logika sederhana, seperti melihat pola penjualan dari menu yang paling sering dipesan tanpa ada pendekatan berbasis data mining atau algoritma tertentu. Pendekatan ini, meskipun fungsional dalam skala kecil, memiliki keterbatasan signifikan dalam mengidentifikasi pola yang lebih kompleks dan memberikan rekomendasi yang relevan bagi pelanggan secara efisien.

4.1.1 Konsep Analisis

Analisis dilakukan untuk memahami kebutuhan sistem dan bagaimana sistem rekomendasi ini dapat diimplementasikan dengan efektif. Analisis sistem mencakup studi terhadap data transaksi pelanggan, identifikasi pola pembelian, serta penerapan metode Association Rule Mining dalam menentukan rekomendasi menu.

Berikut ini langkah-langkah dalam analisis sistem: Identifikasi Masalah → Menggali kendala dalam sistem rekomendasi menu konvensional. Pengumpulan Data → Mengambil data transaksi dari restoran untuk dianalisis lebih lanjut. Analisis Pola Pembelian → Menggunakan metode Association Rule Mining untuk menemukan keterkaitan antar item menu. Evaluasi Hasil Analisis → Memastikan pola rekomendasi yang dihasilkan memiliki tingkat akurasi yang tinggi.

4.1.2 Kerangka Kerja Perancangan

Perancangan sistem ini dilakukan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan. Kerangka kerja perancangan mencakup tahapan perancangan arsitektur sistem, pemilihan teknologi yang digunakan, serta integrasi data transaksi dalam sistem rekomendasi. Tahapan dalam kerangka kerja perancangan: Perancangan Arsitektur Sistem → Menentukan bagaimana sistem akan bekerja dari sisi frontend dan backend. Pemilihan Teknologi → Menggunakan Python dan framework yang mendukung implementasi Association Rule Mining. Perancangan Basis Data → Membuat skema database untuk menyimpan data transaksi dan hasil analisis. Implementasi Algoritma Apriori → Mengintegrasikan algoritma Apriori dalam sistem rekomendasi menu.

4.1.3 Kerangka Kerja Data Mining dengan Metode Apriori

Untuk menerapkan metode Association Rule Mining, digunakan algoritma Apriori. Kerangka kerja data mining ini mencakup tahapan preprocessing, pembuatan aturan asosiasi, serta evaluasi hasil analisis. Langkah-langkah dalam penerapan Apriori: Preprocessing Data → Mengubah data transaksi ke dalam format yang dapat dianalisis. Pembentukan Frequent Itemsets → Mengidentifikasi kombinasi menu yang sering dipesan bersama. Pembuatan Aturan Asosiasi → Membentuk aturan rekomendasi berdasarkan nilai support dan confidence. Evaluasi Aturan Asosiasi → Mengukur efektivitas aturan yang telah dibentuk untuk memastikan hasil rekomendasi yang optimal.

4.1.4 Perancangan Sistem Rekomendasi

Sistem rekomendasi yang dirancang dalam penelitian ini memiliki beberapa komponen utama: Antarmuka Pengguna → Halaman utama yang menampilkan hasil rekomendasi kepada

a pelanggan. ❑ Modul Analisis Data → Memproses data transaksi untuk menghasilkan aturan asosiasi. 34 ❑ Input Dataset → Memproses data transaksi, hasil analisis, dan informasi dari hasil rekomendasi menu restoran. ❑ API Backend → Mengelola permintaan data dan memproses algoritma Apriori untuk menghasilkan rekomendasi. 4.1.5 Metode Pengujian dan Validasi Sistem yang dikembangkan akan diuji menggunakan pendekatan Black Box Testing dan White Box Testing. Black Box Testing digunakan untuk menguji fungsionalitas sistem rekomendasi dari perspektif pengguna, sedangkan White Box Testing digunakan untuk mengevaluasi logika internal dan efisiensi algoritma Apriori yang diterapkan. Sistem ini dapat memberikan rekomendasi yang disesuaikan dengan preferensi makanan individu, sehingga meningkatkan kemungkinan konsumen mencoba menu baru yang sesuai dengan selera mereka. Pengujian sistem dilakukan berdasarkan beberapa parameter berikut: ❑ Akurasi Rekomendasi → Menilai seberapa relevan hasil rekomendasi dengan preferensi pelanggan. ❑ Precision dan Recall → Mengukur kualitas rekomendasi yang dihasilkan oleh algoritma Apriori. ❑ Evaluasi Performa Sistem → Memeriksa waktu pemrosesan data untuk memastikan sistem bekerja dengan optimal. 4.2 Spesifikasi Kebutuhan Sistem Baru Website rekomendasi menu restoran ini membutuhkan beberapa spesifikasi khusus agar berjalan dengan baik, spesifikasi yang dibutuhkan aplikasi yaitu berupa kebutuhan input, kebutuhan output, software dan hardware. 4.2.1 Spesifikasi dari Kebutuhan Input Diperlukan spesifikasi kebutuhan input yang memudahkan pengolahan dan analisis data untuk menjamin aplikasi rekomendasi menu restoran berbasis web dapat berfungsi dengan baik. Beberapa prosedur input yang dibutuhkan sistem adalah berikut ini: 1. Masukkan Informasi Dataset Transaksi 35 Admin ini harus memasukkan data transaksi pembelian makanan dan minuman restoran dalam format CSV atau Excel. ID Transaksi, Tanggal Transaksi, Item atau Menu yang Dibeli, dan Jumlah Item termasuk rincian yang disertakan dalam data ini. Analisis pola asosiasi yang diperoleh dari data

transaksi ini akan menjadi landasan dalam pembuatan rekomendasi menu.

2. Input Pencarian Rekomendasi Menu Setelah data transaksi berhasil diunggah, pengguna dapat menginput data pencarian untuk rekomendasi menu. Input ini memungkinkan pengguna, seperti pelanggan atau admin, untuk mencari rekomendasi berdasarkan menu utama yang dipilih, rekomendasi kombinasi menu yang sering dibeli bersama. Sistem akan memproses input ini dan menampilkan hasil rekomendasi menu berdasarkan pola asosiasi yang ditemukan dalam data transaksi.

4.2.2 Spesifikasi dari Kebutuhan Output Spesifikasi dari kebutuhan output pada website ini akan menampilkan hasil dari perhitungan yang berupa. 1. Grafik confidence dari association rules. 2. Rekomendasi produk yang relevan dari produk yang diinput. 3. Detail nilai Support, Confidence, dan Lift.

4.2.3 Spesifikasi dari Kebutuhan Dasar Perangkat Lunak Berikut ini rincian dari kebutuhan dasar perangkat lunak yang dipakai untuk penelitian yang tercantum di bawah ini. Table 4. 47 1 Spesifikasi dari Kebutuhan Perangkat Lunak No. Perangkat Keterangan 1. Windows 11 Merupakan operating system yang dipakai peneliti. 2. Figma Sebuah aplikasi yang dipakai untuk mendesain mockup. 3 3. Visual Studio Code Sebuah aplikasi edit yang dipakai dalam membuat sebuah program 4. Google Colab Sebuah aplikasi yang dipakai untuk analisis algoritma website. 3 36 5. Web Browser Chrome Sebuah aplikasi yang dipakai untuk mengakses web di internet 4.2 4

Spesifikasi dari Kebutuhan Dasar Perangkat Keras Berikut ini rincian dari kebutuhan dasar perangkat keras yang dipakai pada penelitian ini tercantum di bawah ini. Table 4. 3 2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Keras No. 3 Hardware Spesifikasi 1. 3 Processor Intel i5-1135G7 2. RAM 8 GB 3.

VGA Intel Iris Xe 4.3 Perancangan Sistem Menentukan apa yang dibutuhkan sistem untuk membuat aplikasi lengkap adalah tujuan desain sistem. Proses, desain aplikasi, dan desain metode pengujian semuanya dijelaskan secara menyeluruh dalam proses desain ini. Proses perancangan sistem memanfaatkan berbagai diagram, seperti desain antarmuka pengguna, diagram aktivitas, diagram urutan, diagram use case, dan skenario dari

diagram use case. Tujuan langkah ini adalah untuk menyajikan visual dan ilustrasi yang jelas yang sesuai dengan setiap proses sistem.

4.3.1 Use Case Diagram Pada gambar di bawah ini menunjukkan proses pada sistem rekomendasi menu restoran yang dimulai dengan admin mengunggah data transaksi.

43 Data tersebut dapat mencakup informasi tentang nama produk yang dipilih pelanggan.

Setelah data diunggah, sistem akan menganalisisnya menggunakan algoritma Apriori untuk menemukan pola dan asosiasi antar item dalam transaksi. Hasil analisis ini kemudian digunakan untuk menghasilkan rekomendasi menu. Selain itu, sistem akan menampilkan evaluasi model, seperti metrik lift, confidence, dan support, untuk membantu admin memahami kualitas dan akurasi rekomendasi yang diberikan. 37 Gambar 4.

1 Use Case Diagram Rekomendasi Menu Restoran 38 4.3.2 Skenario dari

Use Case Diagram Table 4. 3 Menampilkan Hasil Evaluasi Model Pada

tabel 4.3 sistem menampilkan hasil analisis data dalam bentuk tabel

atau grafik yang memuat pola dan asosiasi item yang ditemukan. Hasil

evaluasi model ini meliputi informasi seperti nilai support, confidence,

dan lift untuk setiap pola yang relevan. Admin dapat menggunakan

hasil ini untuk memahami tren pelanggan dan membuat keputusan terkait

strategi menu yang direkomendasikan. Fitur ini memberikan wawasan

mendalam yang membantu admin meningkatkan pelayanan restoran. Aktor

Admin Deskripsi Use Case Admin melihat hasil analisis yang ditampilkan

oleh sistem, termasuk evaluasi model seperti nilai hasil support,

confidence, dan lift dari pola yang didapatkan. Alur 1. 45 Sistem menyajikan

hasil analisis dalam bentuk tabel atau grafik. 2. Admin memeriksa pola-pola

yang ditemukan, termasuk rekomendasi menu yang potensial. 3. Admin

dapat menyimpan hasil evaluasi model untuk digunakan dalam perencanaan

restoran. Precondition Proses analisis data telah selesai. Postcondition

Admin memiliki wawasan berdasarkan hasil evaluasi model untuk mengambil

keputusan terkait menu yang direkomendasikan. 39 Table 4. 4 Mengupload

Data Transaksi Pada tabel 4.4 use case ini memungkinkan admin untuk

mengunggah data transaksi pelanggan ke dalam sistem. Data transaksi

berisi informasi produk yang dibeli oleh pelanggan, yang akan menjadi dasar untuk analisis rekomendasi. Proses ini diawali dengan admin memilih file data transaksi dari perangkat mereka, kemudian sistem akan memvalidasi format dan isi file tersebut. Jika validasi berhasil, data akan disimpan ke dalam basis data untuk diproses lebih lanjut. Use case ini merupakan langkah awal dalam menghasilkan rekomendasi menu restoran. Aktor Admin Deskripsi Use Case Admin mengupload data transaksi pelanggan ke dalam sistem sebagai langkah awal dalam proses analisis data untuk rekomendasi menu. Data transaksi dapat berupa nama produk yang dibeli oleh pelanggan. Alur 1. Admin membuka antarmuka sistem untuk mengunggah data transaksi. 2. Admin memilih file data transaksi yang berisi informasi produk yang dibeli pelanggan. 3. Sistem memvalidasi format dan isi data transaksi. 4. Jika valid, data transaksi berhasil diunggah dan disimpan dalam basis data. Precondition Admin harus memiliki akses ke file data transaksi dalam format yang sesuai. Postcondition Data transaksi tersimpan dalam sistem untuk diproses lebih lanjut. 40 Table 4. 5 Menganalisis Data dengan Algoritma Apriori Pada tabel 4.5 proses analisis menggunakan algoritma Apriori bertujuan untuk menemukan pola dan asosiasi item dalam data transaksi yang telah diunggah. Algoritma ini memproses dengan mengidentifikasi kombinasi item yang sering dibeli bersama-sama berdasarkan nilai terendah dari support yang ditentukan. Sistem kemudian menghitung metrik seperti confidence dan lift untuk mengevaluasi kekuatan asosiasi antar item. Hasil dari analisis ini menjadi dasar untuk memberikan rekomendasi menu yang relevan dan bernilai tambah bagi pelanggan restoran. Aktor Sistem Deskripsi Use Case Sistem melakukan analisis data transaksi menggunakan algoritma Apriori untuk menemukan pola dan asosiasi item dalam data. Alur 1. Sistem memproses data transaksi yang telah diunggah. 2. Algoritma Apriori mencari itemset yang sering dipesan dengan bersamaan dalam transaksi berdasarkan nilai terendah dari support. 3. Sistem menghitung metrik

seperti lift dan confidence untuk pola yang ditemukan. Precondition Data transaksi telah diunggah dan valid. Postcondition Sistem menghasilkan pola dan asosiasi yang relevan dari data transaksi. 41

Table 4. 6 Menginput Nama Produk yang dipilih Pada tabel 4.6 admin dapat secara manual menambahkan atau mengoreksi nama produk yang sering dipilih pelanggan melalui fitur ini. Use case ini berguna ketika ada data transaksi yang kurang lengkap atau membutuhkan penyesuaian. Admin dapat memasukkan nama produk langsung ke dalam sistem untuk melengkapi data yang akan dianalisis. 31 Langkah ini memastikan bahwa hasil analisis data lebih akurat dan mencerminkan preferensi pelanggan yang sebenarnya. Aktor Admin Deskripsi Use Case Admin dapat secara manual menambahkan nama produk yang sering dipilih untuk memperbaiki atau menyesuaikan data transaksi. Alur 1. Admin membuka antarmuka untuk menginput nama produk. 2. Admin memasukkan nama produk yang sering dipilih pelanggan. 3. Sistem menyimpan data tambahan ini ke basis data. Precondition Admin memiliki data tambahan tentang nama produk yang sering dipilih. Postcondition Data tambahan tersimpan dalam sistem untuk memperbaiki hasil analisis. 34 42 4.3 34 38 3 Activity Diagram

Diagram aktivitas ini menggambarkan proses Admin untuk melihat hasil analisis data transaksi. 37 46 Proses dimulai ketika Admin membuka halaman utama sistem. Setelah itu, Admin mengakses antarmuka yang dirancang untuk menampilkan hasil analisis. Sistem kemudian menampilkan hasil analisis berupa pola-pola yang ditemukan dan asosiasi antar item. Setiap pola dilengkapi dengan informasi nilai support, confidence, dan lift yang relevan. Diagram ini menggambarkan interaksi sederhana dan intuitif antara Admin dan sistem dalam mendapatkan informasi hasil analisis. Gambar 4. 2 Activity Diagram Menampilkan Hasil Evaluasi Model 43 Gambar 4. 3 Mengupload Data Transaksi Pada gambar 4.3 diagram aktivitas ini menggambarkan proses kerja antara Admin dan Sistem dalam mengelola data transaksi. Proses dimulai dengan Admin mengupload file data transaksi yang akan diunggah. Setelah itu, Admin

dapat memasukkan nama produk untuk memperkaya data jika diperlukan. Sistem kemudian memvalidasi file data transaksi. Jika data tidak valid, sistem akan memberikan notifikasi kepada Admin untuk memperbaiki atau mengunggah ulang file yang sesuai. Jika data valid, sistem akan memproses data transaksi dan menyimpannya ke basis data. Proses ini selesai ketika data berhasil diproses oleh sistem. Diagram ini menunjukkan kolaborasi antara Admin dan Sistem untuk memastikan data transaksi dikelola dengan benar. 44 Pada gambar 4.4 diagram aktivitas ini menunjukkan proses analisis data transaksi menggunakan algoritma Apriori. Proses dimulai ketika Admin mengunggah data transaksi ke sistem. Setelah data diterima, sistem membaca data transaksi yang telah diunggah dan memprosesnya menggunakan algoritma Apriori. Selanjutnya, sistem mencari itemset yang sering muncul berdasarkan nilai minimum support yang telah ditentukan. Setelah itemset ditemukan, sistem menghitung nilai confidence dan lift untuk setiap pola yang teridentifikasi guna mengevaluasi relevansi antar item. Hasil analisis ini kemudian disimpan dalam Gambar 4. 4 Menganalisis Data dengan Algoritma Apriori 45 basis data atau laporan untuk digunakan lebih lanjut. Diagram ini menjelaskan langkah-langkah yang sistematis dalam menghasilkan rekomendasi berdasarkan data transaksi. Diagram aktivitas di atas menggambarkan proses input data oleh Admin untuk memilih nama produk yang relevan. Proses dimulai dengan Admin memasukkan nama produk yang dipilih ke dalam sistem. Selanjutnya, sistem memvalidasi data transaksi yang diinput. Jika data valid, sistem akan memproses dan menyimpan data tersebut. Namun, jika data tidak valid, sistem akan mengembalikan notifikasi kesalahan kepada Admin untuk diperbaiki. Proses ini memastikan bahwa data yang dimasukkan ke sistem terverifikasi dan dapat digunakan dalam analisis lebih lanjut. Gambar 4. 5 Menginput Nama Produk yang Dipilih 46 4.3 3 10 24 4 Sequence Diagram Untuk memvisualisasikan urutan pesan atau interaksi antar objek dalam suatu proses atau use case adalah fungsi dari diagram sequence. Berikut adalah

diagram sequence dari website rekomendasi menu restoran. Pada gambar 4.6 menunjukkan sequence diagram "Menganalisis Data dengan Algoritma Apriori menjelaskan alur kerja sistem dalam melakukan analisis data transaksi. Proses dimulai dengan Admin membaca data transaksi melalui halaman utama. Data transaksi tersebut kemudian dikirimkan ke sistem, yang menjalankan algoritma Apriori untuk menganalisis pola transaksi dan mengidentifikasi hubungan antar produk berdasarkan data yang tersedia. Setelah analisis selesai, sistem menyimpan hasilnya ke dalam database untuk digunakan lebih lanjut, seperti dalam pembuatan rekomendasi. Diagram ini menunjukkan bagaimana algoritma Apriori diterapkan secara sistematis untuk menghasilkan analisis data yang berguna, dengan hasil yang disimpan secara terstruktur dalam database. Gambar 4. 6 Sequence Diagram Menampilkan Hasil Evaluasi Model 47 Pada diagram di atas menjelaskan proses interaksi antara Admin, halaman utama web, sistem, dan database untuk mengunggah data transaksi dalam format Excel. **37** Proses dimulai ketika Admin membuka web dan mengakses halaman utama. Admin kemudian mengunggah file data transaksi melalui fitur unggah yang tersedia. Sistem membaca file data transaksi dan memvalidasinya menggunakan database untuk memastikan format data sesuai dan valid. Jika data valid, sistem memproses data tersebut menggunakan algoritma Apriori untuk menemukan pola transaksi dan menyimpan hasil analisisnya. Hasil rekomendasi ini kemudian ditampilkan kepada Admin dalam bentuk yang informatif. Namun, jika data tidak valid, sistem memberikan notifikasi kepada Admin bahwa file data tidak sesuai, dan proses dihentikan hingga data diperbaiki. Proses ini memastikan integritas dan validitas data sebelum digunakan untuk analisis lebih lanjut. Gambar 4. 7 Sequence Diagram Mengupload Data Transaksi 48 Pada gambar 4.8 sequence diagram menganalisis data dengan Algoritma Apriori " menjelaskan alur kerja sistem dalam melakukan analisis data transaksi. Proses dimulai dengan Admin membaca data transaksi melalui halaman utama. Data transaksi tersebut kemudian dikirimkan ke sistem, yang menjalankan algoritma Apriori untuk

menganalisis pola transaksi dan mengidentifikasi hubungan antar produk berdasarkan data yang tersedia. Setelah analisis selesai, sistem menyimpan hasilnya ke dalam database untuk digunakan lebih lanjut, seperti dalam pembuatan rekomendasi. Diagram ini menunjukkan bagaimana algoritma Apriori diterapkan secara sistematis untuk menghasilkan analisis data yang berguna, dengan hasil yang disimpan secara terstruktur dalam database. Gambar 4. 8 Menganalisis Data dengan Algoritma Apriori 49

Pada gambar 4.9 menunjukkan sequence diagram menginput nama produk menggambarkan alur interaksi antara Admin dan sistem untuk mengelola data produk. Proses dimulai saat Admin membuka web dan mengakses halaman utama. Admin kemudian menginput nama produk yang diinginkan. Sistem membaca data dari database dan memvalidasi input yang diberikan. Jika data valid, sistem memproses data transaksi menggunakan algoritma Apriori untuk menghasilkan rekomendasi. Hasil rekomendasi ini kemudian ditampilkan kembali kepada Admin. Namun, jika data tidak valid, sistem mengembalikan notifikasi kepada Admin bahwa data tidak sesuai, dan proses dihentikan hingga perbaikan dilakukan. Alur ini memastikan bahwa data yang diproses oleh sistem memiliki akurasi dan relevansi yang tinggi untuk menghasilkan rekomendasi yang tepat. Gambar 4. 9 Sequence Diagram Menginput Nama Produk 50

4.3.5 Perancangan Struktur Basis Data Aplikasi ini dirancang untuk menganalisis data transaksi yang diunggah pengguna dalam bentuk file Excel. Tidak ada basis data permanen yang digunakan. Data diproses secara sementara (in-memory) selama sesi pengguna, dan hasilnya ditampilkan tanpa penyimpanan jangka panjang. Data yang diperlukan:

- Input: Database transaksi yang diunggah pengguna.
- Output: Aturan asosiasi (support, confidence, lift) dan rekomendasi produk berdasarkan algoritma Apriori.

4.3.5.1 Struktur Dataset

Dataset yang diunggah pengguna harus memenuhi format berikut: Pada tabel 4.7 Struktur Dataset menjelaskan elemen-elemen utama dari dataset yang digunakan dalam analisis. Kolom-kolomnya mencakup informasi transaksi seperti InvoiceNo (nomor

faktur), InvoiceDate (tanggal dan waktu transaksi), dan PRODUCT (nama produk yang dibeli). Selain itu, tabel mencakup kategori produk melalui PRODUCT_CATEGORY, jumlah unit yang dibeli dalam Quantity, harga satuan melalui UnitPriceRupiah, dan jenis transaksi yang dicatat pada Sumber Penjualan (misalnya, Dine In, Take Away). Struktur ini dirancang untuk mendukung analisis asosiasi dengan algoritma Apriori.

Table 4. 7 Struktur Dataset Kolom Deskripsi InvoiceNo Nomor faktur transaksi InvoiceDate Tanggal dan waktu transaksi PRODUCT Nama produk yang dibeli PRODUCT_CATEGORY Kategori produk Quantity Jumlah produk yang dibeli UnitPriceRupiah Harga satuan produk Sumber Penjualan Jenis transaksi (Dine In, Take Away, dll.) 51 4.3.5.2 Dataset Temporer

Dataset pada penelitian ini menggunakan data temporer yang diunggah secara langsung dalam bentuk file Excel. Jenis dataset ini dipilih untuk mempermudah pengolahan data tanpa memerlukan penyimpanan permanen, sehingga lebih efisien dan fleksibel dalam analisis. Struktur dataset dirancang sedemikian rupa agar mampu mendukung proses mining data dengan cepat, seperti penerapan algoritma apriori untuk analisis aturan asosiasi. Dengan metode ini, penelitian dapat fokus pada pengolahan dataset berbasis kebutuhan dan memaksimalkan efisiensi memori aplikasi.

4.3.5.3 Pengelolaan Dataset Pengelolaan dataset dilakukan secara temporer, di mana dataset hanya digunakan selama sesi pengguna berlangsung.

Setelah sesi selesai, data dan hasil analisis tidak disimpan, sehingga privasi pengguna tetap terjaga. 4.3.6 Perancangan Antarmuka Proses menciptakan tampilan dikenal sebagai desain antarmuka. dari fitur- fitur dan halaman dalam aplikasi dengan tujuan menciptakan interaksi yang baik antara pengguna dengan sistem. Pada aplikasi Penerapan Association Rule pada Sistem Rekomendasi Menu Restoran Berbasis Web, perancangan antarmuka bertujuan untuk memberikan pengalaman pengguna yang sederhana, efisien, dan informatif. Tidak hanya berfokus pada tampilan yang menarik, antarmuka juga dirancang agar mempermudah pengguna dalam mengelola data transaksi, melihat hasil analisis, dan memahami

rekomendasi menu yang dihasilkan. Di bawah ini adalah perancangan antarmuka untuk aplikasi ini. Pada gambar 4.10 mockup ini merupakan halaman utama aplikasi Penerapan Association Rule pada Sistem Rekomendasi Menu Restoran Berbasis Gambar 4. 10 Perancangan Mockup Halaman Utama 52 Web. Di bagian atas, terdapat judul "Rekomendasi Produk", yang mencerminkan identitas dan tujuan utama website. Di bawahnya, terdapat komponen unggah file, terdiri dari label "Unggah File Data Transaksi (CSV/Excel)", area input untuk memilih file dengan tombol "Choose File", dan kolom masukkan produk "Input Produk" untuk memulai proses unggahan. Mockup ini dirancang dengan antarmuka yang sederhana dan intuitif, sehingga memudahkan pengguna (admin) untuk mengunggah data transaksi dalam format CSV atau Excel. Tata letaknya minimalis dengan fokus utama pada fitur unggah file, yang menjadi langkah awal dalam proses analisis data untuk menghasilkan rekomendasi menu restoran berdasarkan algoritma Association Rule. 53 Gambar 4. 11 Perancangan Mockup Halaman Proses Association Rule 54 Pada gambar 4.8 mockup ini menunjukkan halaman utama aplikasi rekomendasi menu dengan menggunakan Association Rule, dengan fitur-fitur utama yang mendukung proses analisis data transaksi. Bagian atas berisi komponen unggah file untuk memulai proses analisis dengan format CSV atau Excel. Setelah data diproses, hasil analisis ditampilkan dalam bentuk tabel asosiasi item yang mencakup nilai support, confidence, dan lift untuk setiap pola yang ditemukan. Selain itu, terdapat tabel rekomendasi menu restoran yang menyajikan daftar rekomendasi menu berdasarkan pola transaksi yang sering terjadi. Desain antarmuka dirancang terstruktur dan intuitif, memudahkan pengguna untuk mengunggah data, melihat hasil analisis, dan mendapatkan rekomendasi dengan jelas dan efisien. 4.3.7 Perancangan Pengujian Proses menciptakan dan mengatur strategi untuk menguji sistem secara keseluruhan dikenal sebagai perancangan pengujian. Perancangan Black Box dan White Box yang digunakan dalam penelitian ini. 1 4.3 7.1 Perancangan Pengujian Black Box Proses ini berfungsi untuk menentukan

apakah output atau hasil dari input yang di berikan pada aplikasi sesuai atau tidak. Berikut adalah table scenario input dan hasil pengujian dengan menggunakan blackbox. Table 4. 8 Perancangan Black Box

No. Pengujian Proses Hasil yang Diharapkan 1. Validasi File Upload

Mengunggah file dengan format CSV/Excel dan file dengan format tidak valid (PDF, TXT). -File valid diterima dan diproses. - File tidak valid menghasilkan pesan

Format file tidak didukung "

2. Proses Preprocessing Data Dataset dengan nilai kosong dan data kategorikal. Data yang telah diproses:

- Nilai kosong dilengkapi. 55 - Data kategorikal diubah menjadi

numerik. 3. Analisis Association Rule Memproses dataset transaksi untuk menemukan pola asosiasi item. Pola asosiasi item ditemukan, menampilkan

nilai support, confidence, dan lift. 4. Visualisasi Pola Association

Menampilkan pola asosiasi item yang ditemukan dalam bentuk tabel.

Tabel menampilkan item yang sering muncul bersama beserta nilai

support, confidence, dan lift. 5. Rekomendasi Menu Restoran Menampilkan rekomendasi menu berdasarkan pola asosiasi yang ditemukan. Tabel yang

menampilkan rekomendasi menu yang sesuai dengan data transaksi. 6.

Validasi Data Input Memastikan data transaksi yang diunggah memiliki

format kolom yang sesuai. Data dengan format kolom yang sesuai

diterima, sementara data dengan format tidak sesuai menghasilkan pesan

kesalahan. 7. Filter Data Transaksi Tertentu Memfilter data transaksi

berdasarkan kategori produk atau sumber penjualan. Tabel yang hanya

menampilkan data transaksi sesuai dengan filter yang diterapkan. 4.3.7.2

Perancangan Pengujian White Box Perancangan ini berguna memastikan bahwa

setiap komponen dalam aplikasi dirancang dengan baik, diuji secara

menyeluruh, dan berfungsi sesuai dengan skenario yang direncanakan.

white box testing dilakukan dengan melihat ke dalam struktur internal

kode untuk memverifikasi logika program, jalur kontrol, alur data,

serta proses yang terlibat. Tujuan utama dari pengujian ini adalah

untuk mendeteksi dan memperbaiki kesalahan atau potensi kegagalan

yang dapat terjadi sebelum aplikasi dijalankan oleh pengguna. Table 4.

REPORT #24705931

9 Perancangan White Box No. Komponen yang diuji Kode Program Hasil yang diharapkan

1. Validasi File Dataset if filename.endswith('.csv') or filename.endswith('.xlsx'): File yang diunggah berformat .csv atau .xlsx. Jika format salah, menampilkan pesan error: Format file tidak didukung "
2. Validasi Kolom Produk if 'PRODUCT' not in df.columns or 'PRODUCT_CATEGORY' not in df.columns: Menampilkan pesan error jika kolom 'PRODUCT' atau 'PRODUCT_CATEGORY' tidak ditemukan dalam dataset.
3. Preprocessing Data grouped = df.groupby('InvoiceNo')['PRODUCT']. apply(list).reset_index()
ohe_df = pd.DataFrame(False, index=grouped.index, columns=al_l_items)` ` ` Data transaksi dikonversi menjadi one-hot encoding untuk setiap produk dengan tipe boolean (True/False).
4. Analisis Apriori frequent_itemsets = apriori(ohe_df, min_support=0.01, use_colnames=True) Menghasilkan frequent itemsets berdasarkan nilai minimum support yang diberikan.
5. Validasi Aturan Asosiasi if confidence >= min_confidence: rules_list.append({...}) Menghasilkan aturan asosiasi dengan nilai confidence dan lift sesuai kriteria.
6. Generasi Grafik Asosiasi plt.barh(range(len(confidence)), confidence) Grafik horizontal yang menunjukkan confidence untuk setiap aturan asosiasi berhasil dibuat dan disimpan.
7. Proses User Input if not user_food: error_message = Harap masukkan nama produk yang dipilih " Menampilkan pesan error jika pengguna tidak memasukkan nama produk yang dipilih.
8. Prediksi Rekomendasi Produk matched_rules = rules[rules['antecedents'].apply(lambda x: user_food in x)] Rekomendasi produk yang sesuai dengan input pengguna ditampilkan berdasarkan aturan asosiasi yang ditemukan.
9. Penyimpanan Gambar Grafik plt.savefig(chart_path) Gambar grafik tersimpan di direktori statis dan dapat ditampilkan pada antarmuka web.

58 BAB V
HASIL DAN PEMBAHASAN Bab ini berfokus pada hasil pengembangan sistem untuk mengevaluasi pencapaian tujuan penelitian. Selain itu, pembahasan dalam bab ini mencakup peninjauan terhadap sistem sebelum implementasi guna memastikan bahwa sistem mampu berfungsi sesuai dengan metode dan tujuan yang telah dirumuskan.

5.1 Hasil Sistem rekomendasi menu

restoran berbasis web dengan penerapan Association Rule berhasil memberikan solusi yang efektif dalam mengidentifikasi pola pembelian pelanggan. Sistem ini dilengkapi dengan fitur unggah dataset transaksi, preprocessing data untuk persiapan analisis, penerapan algoritma Apriori, hingga visualisasi hasil dalam bentuk rule association. Pengguna dapat dengan mudah memahami hasil analisis melalui tabel rekomendasi yang menunjukkan hubungan antar item serta tingkat support dan confidence dari masing-masing aturan yang terbentuk. Fitur tambahan seperti unggah file Excel dan masukkan nama produk mempermudah proses analisis pola pembelian. Setelah data diproses, sistem menampilkan hasil berupa grafik Confidence dari Association Rules yang membantu pengguna memahami tingkat kepercayaan antar item. Selain itu, terdapat rekomendasi produk yang disertai dengan detail nilai Support, Confidence, dan Lift. Hal ini memberikan gambaran yang jelas mengenai hubungan antar produk, sehingga mempermudah pengambilan keputusan berbasis data. Dengan sistem ini, proses manual yang memakan waktu dan rentan kesalahan dapat digantikan dengan analisis data yang lebih akurat dan terstruktur, mendukung pengelolaan menu restoran dan strategi pemasaran yang lebih efektif.

59 Pada gambar di atas merupakan tampilan utama pada aplikasi rekomendasi produk berbasis Association Rules. Admin atau user harus melakukan pengunggahan file Excel dengan menekan tombol “Pilih File,” lalu klik tombol “Unggah File.”, lalu admin memasukkan nama produk yang dipilih. Setelah file diunggah, sistem akan memproses data untuk menghasilkan hasil analisis. Data akan dianalisis menggunakan algoritma Association Rules untuk menemukan pola pembelian produk. Setelah proses selesai, sistem menampilkan grafik Confidence dari Association Rules, rekomendasi produk, serta detail nilai Support, Confidence, dan Lift. Fitur ini memastikan analisis data yang efisien dan mendukung pengambilan keputusan strategis terkait produk. Gambar 5.  1

Tampilan Halaman Utama 60 Gambar 5. 2 Tampilan Halaman Proses Association Rule 61 Pada gambar 5.2 merupakan tampilan halaman proses analisis

data dengan menggunakan algoritma Association Rules. Pada halaman ini, hasil analisis yang telah diproses ditampilkan dalam bentuk visualisasi. Hasil visualisasi meliputi grafik Confidence yang menggambarkan tingkat kepercayaan dari aturan-aturan asosiasi, daftar rekomendasi produk berdasarkan pola yang ditemukan, serta tabel detail yang mencakup nilai Support, Confidence, dan Lift. Tampilan ini mempermudah pengguna dalam memahami hasil analisis dan mendukung pengambilan keputusan berbasis data secara efektif.

5.1.1 Hasil Analisis Data Setelah

dilakukan analisis terhadap data transaksi restoran selama enam bulan terakhir, ditemukan pola pembelian yang dapat digunakan sebagai dasar dalam sistem rekomendasi. Analisis data ini dilakukan dengan metode Apriori untuk menemukan hubungan antara item menu yang sering dipesan bersama. Hasil utama dari analisis data: Frequent Itemsets → Item yang memiliki support tinggi dalam data transaksi. Aturan Asosiasi → Kombinasi item dengan nilai confidence tinggi yang digunakan dalam rekomendasi. Visualisasi Pola Transaksi → Diagram hubungan antar item untuk memahami pola pembelian pelanggan.

2 5.2 Pembahasan Dalam

pengembangan penelitian ini, peneliti menerapkan dua metode pengujian utama, yaitu metode black box dan white box.

6 Pengujian ini bertujuan untuk

memastikan sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan spesifikasi yang telah dirancang. Berikut adalah hasil pengujian aplikasi rekomendasi produk berbasis Association Rules yang telah dikembangkan oleh peneliti.

5.2 3 1 Hasil Pengujian

Black Box Fungsi suatu sistem perangkat lunak diuji dengan menggunakan

metode pengujian black box sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan.

4 Fokus

pengujian ini adalah pada pemenuhan persyaratan utama perangkat lunak tanpa melihat struktur internal atau kode program. Dalam pengujian ini, pengujian menentukan berbagai dengan kondisi input yang valid dan memverifikasi apakah output yang dihasilkan sesuai dengan harapan.

No.	Pengujian	Proses	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Validasi File Upload	Mengunggah file dengan format CSV/Excel file dengan format tidak valid (PDF, TXT).	-File	

valid diterima dan diproses. Berhasil file dengan format tidak valid (PDF, TXT). File tidak valid menghasilkan pesan "Format file tidak didukung". Berhasil Hasil Pengamatan 63 2. Proses Preprocessing Data Dataset dengan nilai kosong dan data kategorikal. Data yang telah diproses:

- Nilai kosong dilengkapi.
- Data kategorikal diubah menjadi numerik.

Berhasil Hasil Pengamatan 3. Analisis Association Rule Memproses dataset transaksi untuk menemukan pola asosiasi item. Pola asosiasi item ditemukan, menampilkan nilai support, confidence, dan lift. Berhasil Hasil Pengamatan 64 4. Visualisasi Pola Association Menampilkan pola asosiasi item yang ditemukan dalam bentuk tabel. Tabel menampilkan item yang sering muncul bersama beserta nilai support, confidence, dan lift. Berhasil 65 Hasil Pengamatan 5. Rekomendasi Menu Restoran Menampilkan rekomendasi menu berdasarkan pola asosiasi yang ditemukan. Tabel yang menampilkan rekomendasi menu yang sesuai dengan data transaksi. Berhasil Hasil Pengamatan 6. Validasi Data Input Memastikan data transaksi yang diunggah memiliki format kolom yang sesuai. Data dengan format kolom yang sesuai diterima, sementara data dengan format tidak sesuai menghasilkan pesan kesalahan. Berhasil 66 Hasil Pengamatan 67 7. Filter Data Transaksi Tertentu Memfilter data transaksi berdasarkan kategori produk atau sumber penjualan. Tabel yang hanya menampilkan data transaksi sesuai dengan filter yang diterapkan. Berhasil Hasil Pengamatan 5.2.2 Hasil Pengujian White Box Metode pengujian white box adalah prosedur pengujian yang didasarkan pada analisis mendalam terhadap detail spesifik desain sistem. 5 Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan deskripsi program secara bertahap untuk membagi pengujian menjadi beberapa kasus uji. 2 7 Berikut adalah hasil pengujian yang menggunakan metode white box. 68 Table 5. 2 Hasil Pengujian White Box No. Komponen yang diuji Kode Program Hasil yang diharapkan 1. Validasi File Dataset File yang diunggah berformat .csv atau .xlsx. Jika format salah, menampilkan pesan error: "Format file tidak didukung". Hasil Pengamatan File dengan format .csv atau .xlsx



berhasil diproses. Jika format salah, sistem menampilkan pesan error sesuai. 69 2. Validasi Kolom Produk Menampilkan pesan error jika kolom 'PRODUCT' atau 'PRODUCT_CATEGORY' tidak ditemukan dalam dataset. 70 Hasil Pengamatan 3. Preprocessing Data Data transaksi dikonversi menjadi one-hot encoding untuk setiap produk dengan tipe boolean (True/False). Hasil Pengamatan Data transaksi berhasil dikonversi menjadi one-hot encoding dengan tipe boolean (True/False). 71 4. Analisis Apriori Menghasilkan frequent itemsets berdasarkan nilai minimum support yang diberikan. Hasil Pengamatan 72 5. Validasi Aturan Asosiasi Menghasilkan aturan asosiasi dengan nilai confidence dan lift sesuai kriteria. Hasil Pengamatan 6. Generasi Grafik Asosiasi Grafik horizontal yang menunjukkan confidence untuk 73 setiap aturan asosiasi berhasil dibuat dan disimpan. Hasil Pengamatan 7. Proses User Input Menampilkan pesan error jika pengguna tidak memasukkan nama produk yang dipilih. Hasil Pengamatan 74 8. Prediksi Rekomendasi Produk Rekomendasi produk yang sesuai dengan input pengguna ditampilkan berdasarkan aturan asosiasi yang ditemukan. Hasil Pengamatan 75 9. Penyimpanan Gambar Grafik Gambar grafik tersimpan di direktori statis dan dapat ditampilkan pada antarmuka web. Hasil Pengamatan 76

BAB VI KESIMPULAN

Pada pengembangan aplikasi rekomendasi menu restoran berbasis web dengan menggunakan algoritma Association Rules, peneliti berhasil membangun sistem yang dapat memberikan rekomendasi produk berdasarkan data transaksi pelanggan yang diunggah dalam format Excel. Aplikasi ini memungkinkan pengguna untuk mengunggah file, melakukan preprocessing data, melatih model Association Rules, serta menghasilkan rekomendasi menu beserta nilai support, confidence, dan lift. Hasil evaluasi model juga ditampilkan dalam bentuk grafik confidence untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai kekuatan hubungan antar item. 6.1 Kesimpulan Penelitian ini telah berhasil menerapkan Association Rule dengan algoritma Apriori pada sistem rekomendasi menu restoran berbasis web. Berdasarkan hasil analisis dan implementasi, berikut kesimpulan yang dapat diambil:

☒ Penerapan Association Rule dengan algoritma Apriori telah berhasil mengidentifikasi pola transaksi pelanggan dan menghasilkan rekomendasi menu yang lebih akurat. Hal ini menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan rekomendasi yang relevan berdasarkan data transaksi historis. ☒ Efektivitas dalam Rekomendasi Menu → Sistem ini mampu meningkatkan akurasi rekomendasi dibandingkan dengan pendekatan konvensional, sesuai dengan tujuan penelitian yang ingin mengoptimalkan pemrosesan data dan meningkatkan relevansi rekomendasi menu. ☒ Kemampuan Analisis Data → Dengan preprocessing data yang baik, sistem dapat mengelola dataset transaksi dengan berbagai format dan menghasilkan analisis yang akurat, seperti nilai support, confidence, dan lift. ☒ Dukungan Visualisasi Data → Sistem menyediakan visualisasi hasil analisis dalam bentuk tabel dan grafik, memudahkan admin restoran untuk memahami pola transaksi dan mengambil keputusan strategis yang lebih baik. 77 ☒ Kontribusi pada Industri Restoran → Sistem rekomendasi ini membantu restoran dalam meningkatkan efektivitas pemasaran, terutama dalam mendorong pembelian menu yang jarang dipesan dengan strategi promosi berbasis data.

6.2 Saran Untuk pengembangan aplikasi di masa mendatang

disarankan untuk meningkatkan algoritma yang digunakan dengan menambahkan metode lain seperti Collaborative Filtering atau Content-Based Filtering untuk meningkatkan akurasi rekomendasi. Selain itu, perlu dilakukan optimasi kinerja aplikasi dengan teknik seperti data sampling atau parallel processing untuk memastikan aplikasi tetap efisien meskipun jumlah data meningkat. Penyempurnaan antarmuka pengguna (UI/UX) juga penting agar pengalaman pengguna lebih baik, dengan menambahkan fitur interaktif dan menyederhanakan navigasi. Fitur notifikasi dan personalisasi menu berdasarkan histori pembelian pengguna akan meningkatkan interaksi dan relevansi rekomendasi. Penyediaan dokumentasi dan pelatihan bagi pengguna restoran sangat penting agar aplikasi dapat dimanfaatkan dengan optimal, dan monitoring kinerja aplikasi secara berkala, serta pemanfaatan umpan balik pengguna, akan membantu

REPORT #24705931

dalam pengembangan lebih lanjut untuk memenuhi kebutuhan pengguna dan memastikan aplikasi tetap relevan.



REPORT #24705931

Results

Sources that matched your submitted document.

● IDENTICAL ● CHANGED TEXT

INTERNET SOURCE		
1.	0.77% jurnal.darmajaya.ac.id https://jurnal.darmajaya.ac.id/index.php/PSND/article/download/3824/1640	●
INTERNET SOURCE		
2.	0.71% jurnal.goretanpena.com https://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR/article/viewFile/1683/1125	●
INTERNET SOURCE		
3.	0.65% eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/7611/11/Bab%20IV.pdf	● ●
INTERNET SOURCE		
4.	0.54% repository.upbatam.ac.id http://repository.upbatam.ac.id/4918/1/cover%20s.d%20bab%20III.pdf	●
INTERNET SOURCE		
5.	0.49% repository.umsu.ac.id http://repository.umsu.ac.id/jspui/bitstream/123456789/22248/1/SKRIPSI%20FA..	●
INTERNET SOURCE		
6.	0.46% ejournal.unama.ac.id https://ejournal.unama.ac.id/index.php/jms/article/download/1753/1400/8593	●
INTERNET SOURCE		
7.	0.38% repository.unsada.ac.id http://repository.unsada.ac.id/1369/1/RANCANG%20BANGUN%20SISTEM%20IN...	●
INTERNET SOURCE		
8.	0.38% widuri.raharja.info https://widuri.raharja.info/index.php?title=TA1223372977	●
INTERNET SOURCE		
9.	0.38% senafti.budiluhur.ac.id https://senafti.budiluhur.ac.id/index.php/senafti/article/view/1419	●



REPORT #24705931

INTERNET SOURCE		
10.	0.36% jurnal.untan.ac.id	●
	https://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/download/24330/75676576619	
INTERNET SOURCE		
11.	0.35% jurnal.kharisma.ac.id	●
	https://jurnal.kharisma.ac.id/jtriste/article/download/511/254/	
INTERNET SOURCE		
12.	0.34% journal.ipm2kpe.or.id	●
	https://journal.ipm2kpe.or.id/index.php/INTECOM/article/view/11196	
INTERNET SOURCE		
13.	0.32% ejournal.bsi.ac.id	●
	https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/paradigma/article/viewFile/1836/14...	
INTERNET SOURCE		
14.	0.3% ojs.trigunadharma.ac.id	●
	https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jsk/article/view/37/22	
INTERNET SOURCE		
15.	0.3% ejournal.itn.ac.id	●
	https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/2341/2198/	
INTERNET SOURCE		
16.	0.3% repository.unama.ac.id	●
	http://repository.unama.ac.id/1313/3/Bab%202.pdf	
INTERNET SOURCE		
17.	0.26% journal.thamrin.ac.id	●
	https://journal.thamrin.ac.id/index.php/jtik/article/download/2354/2254/9018	
INTERNET SOURCE		
18.	0.26% ejournal.ust.ac.id	●
	https://ejournal.ust.ac.id/index.php/JTIUST/article/view/3048	
INTERNET SOURCE		
19.	0.23% www.sttrcepu.ac.id	●
	https://www.sttrcepu.ac.id/jurnal/index.php/jiifkom/article/download/414/246/	
INTERNET SOURCE		
20.	0.19% eprints.ums.ac.id	●
	https://eprints.ums.ac.id/27370/4/04.BAB_I.pdf	



REPORT #24705931

INTERNET SOURCE		
21.	0.19% repository.ittelkom-pwt.ac.id https://repository.ittelkom-pwt.ac.id/7696/6/BAB%20II.pdf	●
INTERNET SOURCE		
22.	0.18% techthinkhub.co.id https://techthinkhub.co.id/konsep-dasar-algoritma-apriori-dalam-market-baske..	●
INTERNET SOURCE		
23.	0.17% lms-paralel.esaunggul.ac.id https://lms-paralel.esaunggul.ac.id/pluginfile.php?file=%2F313692%2Fmod_res...	●
INTERNET SOURCE		
24.	0.17% doc-pak.undip.ac.id https://doc-pak.undip.ac.id/1659/1/Jurnal_JSINBIS_1_2.pdf	●
INTERNET SOURCE		
25.	0.16% digilib.esaunggul.ac.id https://digilib.esaunggul.ac.id/public/UEU-Undergraduate-28-UEU-Undergradua..	●
INTERNET SOURCE		
26.	0.16% journal.arimsi.or.id https://journal.arimsi.or.id/index.php/Algoritma/article/download/137/228/781	●
INTERNET SOURCE		
27.	0.16% eprints.ulbi.ac.id https://eprints.ulbi.ac.id//1980/3/bab%203.pdf	●
INTERNET SOURCE		
28.	0.15% repository.unas.ac.id http://repository.unas.ac.id/12514/2/BAB%20I.pdf	●
INTERNET SOURCE		
29.	0.15% senafti.budiluhur.ac.id https://senafti.budiluhur.ac.id/index.php/senafti/article/view/816	●
INTERNET SOURCE		
30.	0.15% ojs.stmik-banjarbaru.ac.id https://ojs.stmik-banjarbaru.ac.id/index.php/progresif/article/download/1371/8...	●
INTERNET SOURCE		
31.	0.14% strategy.proxsisgroup.com https://strategy.proxsisgroup.com/insight/panduan-membuat-alur-bisnis-busin...	●



REPORT #24705931

INTERNET SOURCE		
32. 0.14%	eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/6056/11/BAB%20IV.pdf	●
INTERNET SOURCE		
33. 0.13%	ejournal.uin-suska.ac.id https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/RMSI/article/viewFile/13253/6770	●
INTERNET SOURCE		
34. 0.13%	perpustakaan.poltektegal.ac.id https://perpustakaan.poltektegal.ac.id/index.php?p=fstream-pdf&fid=7659&bid...	● ●
INTERNET SOURCE		
35. 0.13%	www.goodnewsfromindonesia.id https://www.goodnewsfromindonesia.id/2024/02/05/flowchart	●
INTERNET SOURCE		
36. 0.13%	publikasi.mercubuana.ac.id https://publikasi.mercubuana.ac.id/index.php/pasti/article/viewFile/22036/7409	●
INTERNET SOURCE		
37. 0.13%	eprints.upj.ac.id https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/9143/9/BAB%20IV.pdf	●
INTERNET SOURCE		
38. 0.12%	journal.nurulfikri.ac.id https://journal.nurulfikri.ac.id/index.php/JIT/article/download/974/310	●
INTERNET SOURCE		
39. 0.11%	pdfs.semanticscholar.org https://pdfs.semanticscholar.org/4a1b/713b1142df1b60821fef073a96c8e3d7c86...	●
INTERNET SOURCE		
40. 0.11%	repositori.uma.ac.id https://repositori.uma.ac.id/bitstream/123456789/20164/1/188160016%20-%20...	●
INTERNET SOURCE		
41. 0.1%	raharja.ac.id https://raharja.ac.id/2020/10/16/identifikasi-masalah/	●
INTERNET SOURCE		
42. 0.1%	www.liputan6.com https://www.liputan6.com/feeds/read/5827479/fungsi-flowchart-panduan-lengk..	●



REPORT #24705931

INTERNET SOURCE		
43.	0.08% ejournal.itn.ac.id	●
	https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/8339/4962/	
INTERNET SOURCE		
44.	0.07% media.neliti.com	●
	https://media.neliti.com/media/publications/133408-ID-penerapan-metode-aso...	
INTERNET SOURCE		
45.	0.06% repository-penerbitlitnus.co.id	●
	https://repository-penerbitlitnus.co.id/80/1/METODOLOGI%20PENELITIAN%20P...	
INTERNET SOURCE		
46.	0.06% repository.uin-suska.ac.id	●
	https://repository.uin-suska.ac.id/16710/9/9.%20BAB%20IV_2018507SIF.pdf	
INTERNET SOURCE		
47.	0.05% repository.ithb.ac.id	●
	http://repository.ithb.ac.id/44/5/1218002_TA_Chapter3.pdf	

● QUOTES

INTERNET SOURCE		
1.	0.25% eprints.upj.ac.id	
	https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/7611/11/Bab%20IV.pdf	
INTERNET SOURCE		
2.	0.22% ejournal.unmus.ac.id	
	https://ejournal.unmus.ac.id/index.php/mustek/article/download/3349/1824	
INTERNET SOURCE		
3.	0.18% jurnal.umk.ac.id	
	https://jurnal.umk.ac.id/index.php/detika/article/download/6584/3166	
INTERNET SOURCE		
4.	0.15% blog.myskill.id	
	https://blog.myskill.id/istilah-dan-tutorial/panduan-lengkap-dan-contoh-white-...	
INTERNET SOURCE		
5.	0.13% folarium.co.id	
	https://folarium.co.id/id/blogs/perbedaan-white-box-dan-black-box-pada-softw...	



REPORT #24705931

INTERNET SOURCE

6. **0.12%** www.gramedia.com

<https://www.gramedia.com/literasi/tujuan-pengujian-produk-kunci-untuk-kuali...>

INTERNET SOURCE

7. **0.07%** eprints.upj.ac.id

<https://eprints.upj.ac.id/id/eprint/7526/15/BAB%20IV.pdf>

INTERNET SOURCE

8. **0.05%** imissu.unud.ac.id

https://imissu.unud.ac.id/upload/guidebooks/181015-103340-.9476700_PANDU...