



REKOMENDASI PAKET MENU JALA SEAFOOD MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DAN DATA MINING

Richard Satya^{a*}, Yulistia^b

^a Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa / Jurusan; richardsatiya24@mhs.mdp.ac.id, Universitas Multi Data Palembang; Palembang, Sumatera Selatan

^b Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa / Jurusan; yulistia@mdp.ac.id, Universitas Multi Data Palembang; Palembang, Sumatera Selatan

*Penulis Korespondensi: Richard Satya

ABSTRACT

This study aims to apply data mining to identify customer purchasing patterns and generate menu package recommendations based on sales transaction data from Jala Seafood. The CRISP-DM methodology is employed, consisting of business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, and deployment. The Apriori algorithm is applied using a minimum support of 6% and a minimum confidence of 60% to extract relevant association patterns. The findings identify 11 valid association rules, with the highest lift ratio of 3.6823 for the combination {Kangkung Ongseng, Kerapu Saos Padang, Nasi Putih} → {Es Teh Manis}. These results demonstrate that the Apriori algorithm effectively uncovers hidden purchasing patterns within the sales data. Furthermore, the developed dashboard facilitates visualization of the association patterns and assists the restaurant in designing sustainable and data-driven menu packages. This approach is expected to support increased sales value and provide menu recommendations aligned with customer preferences.

Keywords: Data Mining; Apriori Algorithm; Sales; Product Packages

Abstrak

Penelitian ini bertujuan menerapkan data mining untuk mengenali pola pembelian pelanggan dan menghasilkan rekomendasi paket menu berdasarkan data transaksi penjualan Jala Seafood. Metodologi yang digunakan adalah CRISP-DM, meliputi tahapan business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, dan deployment. Algoritma Apriori diterapkan dengan parameter minimum support 6% dan minimum confidence 60% guna menemukan pola asosiasi yang relevan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 11 aturan asosiasi valid berhasil diidentifikasi, dengan nilai lift ratio tertinggi sebesar 3,6823 pada kombinasi {Kangkung Ongseng, Kerapu Saos Padang, Nasi Putih} → {Es Teh Manis}. Temuan ini menunjukkan bahwa algoritma Apriori efektif dalam mengungkap pola pembelian tersembunyi pada transaksi Jala Seafood. Selain itu, dashboard hasil pengembangan memudahkan pihak restoran untuk memvisualisasikan pola asosiasi dan mendukung perancangan paket menu yang berkelanjutan serta berbasis data. Pendekatan ini diharapkan dapat membantu meningkatkan nilai transaksi dan memberikan rekomendasi menu yang sesuai dengan preferensi pelanggan.

Kata Kunci: Data Mining; Algoritma Apriori; Penjualan; Paket Produk

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi mendorong organisasi bisnis untuk memanfaatkan data sebagai aset strategis dalam mendukung pengambilan keputusan. Data transaksi yang tersimpan dalam sistem informasi tidak hanya berfungsi sebagai arsip operasional, tetapi juga menyimpan potensi informasi tersembunyi yang dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan kinerja bisnis. Proses mencari informasi baru, berharga dan berguna

dalam sekumpulan data dengan melibatkan komputer dan manusia serta bersifat iteratif baik melalui proses yang otomatis ataupun manual ini dikenal sebagai data mining [1].

Dalam konteks penjualan, salah satu penerapan data mining yang banyak digunakan adalah *association rule mining*. Teknik ini bertujuan untuk mengidentifikasi keterkaitan antar produk yang sering dibeli secara bersamaan dalam suatu transaksi. Informasi yang dihasilkan dari analisis asosiasi dapat dimanfaatkan untuk merancang strategi pemasaran, penataan produk, pemberian promosi, serta penyusunan rekomendasi paket produk yang lebih efektif dan relevan [2]. Dengan memahami pola pembelian pelanggan, perusahaan dapat meningkatkan nilai transaksi sekaligus memperbaiki pengalaman pelanggan.

Rekomendasi paket produk memiliki peran penting dalam meningkatkan penjualan karena mampu menyederhanakan proses pemilihan produk serta mendorong pelanggan untuk membeli lebih dari satu item dalam satu transaksi. Pendekatan berbasis data mining memungkinkan perusahaan untuk menyusun rekomendasi paket yang sesuai dengan preferensi pelanggan berdasarkan pola pembelian aktual, sehingga strategi yang dihasilkan menjadi lebih tepat sasaran dan berpotensi meningkatkan kepuasan serta loyalitas pelanggan [3].

Jala Seafood merupakan restoran yang bergerak di bidang kuliner hasil laut dan telah menerapkan sistem informasi penjualan yang mampu mencatat transaksi secara real-time. Seiring dengan meningkatnya volume transaksi, data penjualan yang dihasilkan menjadi semakin besar dan kompleks. Namun, data tersebut belum dimanfaatkan secara optimal untuk mengidentifikasi kecenderungan produk yang sering dibeli secara bersamaan. Penentuan paket menu masih dilakukan secara manual dan berdasarkan intuisi, sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama serta berisiko menghasilkan keputusan yang kurang akurat. Kondisi ini dapat berdampak pada kurang optimalnya strategi penjualan dan potensi pemborosan bahan baku.

Pemanfaatan algoritma Apriori sebagai salah satu metode *association rule mining* menjadi solusi yang relevan untuk mengatasi permasalahan tersebut. Algoritma Apriori mampu menemukan pola asosiasi antar item berdasarkan nilai *support*, *confidence*, dan *lift ratio*, sehingga menghasilkan aturan asosiasi yang valid dan bermakna. Aturan asosiasi ini dapat digunakan sebagai dasar dalam menyusun rekomendasi paket menu yang sesuai dengan pola pembelian pelanggan, sehingga proses pengambilan keputusan tidak lagi bergantung pada asumsi, melainkan berbasis data transaksi yang aktual.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma Apriori pada data transaksi penjualan Jala Seafood guna mengidentifikasi pola pembelian pelanggan dan menghasilkan rekomendasi paket menu yang relevan. Hasil penelitian diharapkan dapat membantu Jala Seafood dalam meningkatkan efektivitas strategi penjualan, mendukung pengambilan keputusan bisnis berbasis data, serta memberikan kontribusi dalam penerapan data mining pada bidang kuliner.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan algoritma apriori pada *dataset* berupa data riwayat transaksi penjualan untuk menghasilkan rekomendasi paket menu. Pendekatan data mining digunakan untuk menggali pola pembelian pelanggan dari data transaksi yang tersimpan dalam sistem penjualan. Alur tahapan penelitian secara umum ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Gambar 1 menampilkan alur metode penelitian yang mencakup tahapan identifikasi masalah, pengumpulan data, prapemrosesan data, penerapan data mining dengan algoritma apriori, evaluasi hasil dan pengembangan perangkat lunak.

2.1. Identifikasi Masalah

Pemanfaatan data transaksi dalam kegiatan bisnis kuliner memiliki peran penting dalam mendukung pengambilan keputusan strategis. Data transaksi yang terus bertambah seiring meningkatnya aktivitas penjualan menyimpan potensi informasi yang dapat digunakan untuk memahami perilaku dan preferensi pelanggan. Namun, dalam praktiknya, data tersebut sering kali hanya dimanfaatkan sebagai arsip operasional tanpa dilakukan analisis lebih lanjut, sehingga potensi pengetahuan yang terkandung di dalamnya belum dimanfaatkan secara optimal [4].

Pada Jala Seafood, permasalahan serupa juga ditemukan dalam proses penentuan paket menu. Meskipun restoran telah memiliki sistem informasi penjualan yang mampu mencatat transaksi secara terstruktur, data yang dihasilkan belum dimanfaatkan untuk mengidentifikasi pola pembelian pelanggan. Penentuan paket menu masih dilakukan secara manual dan berdasarkan intuisi, sehingga membutuhkan waktu yang relatif lama dan berpotensi menghasilkan keputusan yang kurang tepat. Kondisi ini dapat berdampak pada- kurang efektifnya strategi penjualan serta potensi terjadinya pemborosan bahan baku akibat paket menu yang tidak sesuai dengan pola permintaan pelanggan .

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan pendekatan analisis berbasis data yang mampu menggali pola keterkaitan antar menu dari data transaksi penjualan. Teknik data mining, khususnya *association rule mining* dengan algoritma Apriori, dinilai sesuai untuk mengidentifikasi hubungan antar item yang sering dibeli secara bersamaan. Algoritma ini telah banyak diterapkan dalam analisis transaksi penjualan karena kemampuannya dalam menghasilkan aturan asosiasi yang relevan dan dapat digunakan sebagai dasar rekomendasi paket produk. Oleh karena itu, penerapan algoritma Apriori diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat dalam mendukung penentuan paket menu berbasis data pada Jala Seafood.

2.2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data awal serta memeriksa kualitas data untuk menemukan pola. Data yang digunakan yakni data transaksi penjualan pada Jala Seafood untuk mengetahui item yang dibeli secara bersamaan maupun frekuensi pembelian pelanggan. Dataset yang digunakan berjumlah 28964 baris. Penjelasan mengenai atribut data dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Atribut Data

No	Atribut	Tipe Data	Deskripsi Kolom	Domain Value
1.	<i>order_id</i>	String	Berisi id pemesanan berupa angka sebagai nomor pemesanan	Numerik
2.	<i>Date</i>	Date	Berisi tanggal pemesanan	Format tanggal (DD/MM/YYYY)
3.	<i>Time</i>	Time	Berisi waktu pemesanan	Format waktu (HH:MM:SS)
4.	<i>category</i>	String	Kategori dari produk yang dipesan	Alfabet
5.	<i>Item</i>	String	Nama produk yang dipesan	Alfabet
6.	<i>item price</i>	Integer	Harga satuan produk yang dipesan	Numerik
7.	<i>quantity</i>	Integer	Jumlah produk yang dipesan	Numerik
8.	<i>type order</i>	String	Jenis pemesanan	Alfabet
9.	<i>payment_method</i>	String	Metode pembayaran yang digunakan	Alfabet

2.3. Prapemrosesan Data

Prapemrosesan data dilakukan untuk meningkatkan kualitas data sebelum diterapkan algoritma Apriori. Tahap ini bertujuan untuk memastikan bahwa data transaksi yang dianalisis bebas dari kesalahan, duplikasi, dan ketidakkonsistenan. Data yang tidak lengkap atau tidak relevan dihapus agar tidak mempengaruhi hasil pembentukan pola asosiasi [5].

Pada tahap pembersihan data, dilakukan penghapusan data duplikat, data dengan nilai kosong, serta transaksi yang tidak relevan dengan tujuan penelitian. Setelah proses pembersihan, jumlah data transaksi yang semula berjumlah 28.964 baris diseleksi sehingga hanya data transaksi yang valid dan lengkap yang digunakan dalam proses analisis selanjutnya. Proses ini bertujuan untuk menghindari bias dan kesalahan dalam pembentukan pola asosiasi.

Selanjutnya, data transaksi ditransformasikan ke dalam bentuk kumpulan *item* berdasarkan setiap transaksi pembelian. Setiap transaksi direpresentasikan sebagai sekumpulan menu yang dibeli secara bersamaan oleh pelanggan dalam satu pemesanan. Hasil dari proses transformasi ini menghasilkan dataset transaksi dalam format biner yang siap digunakan untuk proses pembentukan *frequent itemset*. Dengan dataset hasil prapemrosesan ini, algoritma Apriori dapat mengidentifikasi pola keterkaitan antar menu secara lebih akurat dan representatif terhadap pola pembelian pelanggan Jala Seafood.

2.4. Data Mining

Data mining adalah suatu proses ekstraksi atau penggalian data dan informasi yang besar, yang belum diketahui sebelumnya, namun dapat dipahami dan berguna dari database yang besar serta digunakan untuk membuat suatu keputusan bisnis yang sangat penting. Data mining menggambarkan sebuah pengumpulan teknik-teknik dengan tujuan untuk menemukan pola-pola yang tidak diketahui pada data yang telah dikumpulkan. Data mining memungkinkan pemakai menemukan pengetahuan dalam data database yang tidak mungkin diketahui keberadaannya oleh pemakai. Data mining merupakan proses semi otomatis yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan potensial dan berguna yang tersimpan di dalam database besar [4].

2.5. CRISP-DM

Metode data mining yang digunakan pada penelitian ini adalah CRISP-DM. Tujuan dari metode CRISP-DM ini adalah untuk melakukan proses analisis strategi yang digunakan untuk memecahkan masalah penelitian ataupun permasalahan dari sebuah bisnis atau perusahaan. Metode CRISP-DM (Cross-Industry Standard Process Model for Data Mining) merupakan penjelasan tentang proses data mining dengan menggunakan enam tahapan. Metode CRISP-DM memiliki 6 tahapan yaitu [6]:

- a. **Business understanding (Pemahaman Bisnis)** : Melakukan determine business dan sebuah perencanaan produk.
- b. **Data understanding (Pemahaman Data)**: Melakukan pengumpulan data, pendeskripsian data dan eksplor data.
- c. **Data preparation (Persiapan Data)** : Melakukan cleansing data atau pembersihan data kosong atau null, construct data, intergrate data, dan format data.
- d. **Modeling Data (Pemodelan Data)** : Melakukan pemilihan teknik modeling, generate test design, membuat model, dan assess model.
- e. **Evaluation (Evaluasi)**: Melakukan evaluasi dari data yang telah di visualisasikan atau modeling tersebut.
- f. **Deployment (Penyebaran)**: Melakukan pembuatan laporan menggunakan model yang dihasilkan dan saran untuk strategi kedepannya.

2.6. Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan salah satu metode dalam *association rule mining* yang digunakan untuk menemukan pola keterkaitan antar item pada data transaksi. Algoritma ini bekerja dengan mengidentifikasi *frequent itemset* berdasarkan frekuensi kemunculan item dalam seluruh transaksi, kemudian membentuk aturan asosiasi yang memenuhi nilai minimum *support* dan *confidence* yang telah ditentukan[3].

Proses pembentukan *frequent itemset* pada algoritma Apriori dilakukan secara iteratif dengan memanfaatkan prinsip Apriori, yaitu bahwa suatu itemset hanya dapat menjadi *frequent* apabila seluruh subset-nya juga bersifat *frequent*. Prinsip ini digunakan untuk mengurangi jumlah kandidat *itemset* yang harus diproses sehingga analisis dapat dilakukan secara lebih efisien [3].

Dalam penelitian ini, nilai minimum *support* ditetapkan sebesar 6% dan minimum *confidence* sebesar 60%. Aturan asosiasi yang dihasilkan kemudian dievaluasi menggunakan nilai *lift ratio* untuk mengukur kekuatan hubungan antar item. Aturan dengan nilai *lift ratio* lebih besar dari satu menunjukkan adanya hubungan yang

signifikan antar menu dan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rekomendasi paket menu Jala Seafood. Adapun rumus yang digunakan untuk mencari nilai *support* dan *confidence* sebagai berikut [7].

$$Support A = \frac{\sum Transaksi Mengandung A}{\sum Transaksi} \quad (1)$$

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

$$Confidence A, B = \frac{\sum Transaksi mengandung A dan B}{\sum Transaksi mengandung A} \quad (3)$$

Adapun juga rumus yang digunakan untuk mencari *expected confidence* dan *lift ratio* sebagai berikut [8]:

$$Expected Confidence = \frac{\sum Transaksi mengandung B}{\sum Transaksi} \quad (4)$$

$$Lift Ratio = \frac{Confidence}{Expected Confidence} \quad (5)$$

2.7. Waterfall

Setelah dilakukan penerapan data mining, dilakukan pengembangan perangkat lunak yang menggunakan metode *waterfall* untuk mempermudah dalam memproses dan menampilkan hasil data mining. Metode Waterfall merupakan pendekatan dalam pengembangan sistem yang dilakukan secara bertahap, di mana setiap fase dilaksanakan secara berurutan. Dalam penerapannya, setiap langkah harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Beberapa tahapan dalam metode waterfall sendiri ada 5 yaitu perencanaan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan [9]. Pada tahap implementasi dilakukan dengan membuat sebuah aplikasi web menggunakan Laravel sebagai *framework frontend* dan *Mysql* untuk *database* yang digunakan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penjualan yang telah ditransformasi sebelumnya akan diproses menggunakan algoritma apriori. Setelah proses ini selesai akan dilakukan evaluasi dengan memperhatikan nilai lift ratio yang didapat dari aturan asosiasi dimana apabila aturan asosiasi memiliki *lift ratio* > 1 maka aturan asosiasi menunjukkan adanya hubungan keterkaitan yang kuat antar item, sehingga aturan tersebut dinilai signifikan dan layak digunakan sebagai dasar dalam penyusunan rekomendasi paket menu. Sebaliknya, aturan asosiasi dengan nilai lift ratio ≤ 1 menunjukkan hubungan yang lemah atau tidak signifikan, sehingga tidak diprioritaskan dalam analisis lanjutan..

3.1. Hasil Implementasi Algoritma Apriori

Implementasi dari algoritma Apriori ini bertujuan untuk menghasilkan aturan asosiasi pada data transaksi penjualan yang nantinya akan digunakan untuk rekomendasi paket menu. Pada penelitian ini, nilai minimum *support* yang ditentukan adalah sebesar 6%, dan nilai minimum *confidence* sebesar 60%, nilai *support* dan *confidence* ini didapat berdasarkan banyaknya jumlah transaksi yang ada pada data, lalu juga guna tetap menyajikan hasil yang relevan tanpa memberikan hubungan yang dengan jumlah yang terlalu sedikit. Berikut merupakan hasil yang telah didapatkan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Implementasi Algoritma Apriori

No	<i>Antecedents</i>	<i>Consequents</i>	<i>Support</i>	<i>Confidence</i>	<i>Lift Ratio</i>
1	Ayam Panggang	Nasi Putih	7,17%	91,61%	1,2549
2	Cumi Goreng Tepung	Nasi Putih	6,94%	92,05%	1,2609
3	Gurame Saos Asam Manis	Nasi Putih	6,67%	89,98%	1,2326
4	Kerapu Saos Padang	Nasi Putih	7,17%	90,78%	1,2435

5	Seafood Tumpah	Nasi Putih	7,21%	92,66%	1,2693
6	Es Teh Manis, Seafood Tumpah	Nasi Putih	6,29%	99,77%	1,3668
7	Es Teh Manis, Kerapu Saos Padang	Nasi Putih	6,4%	99,33%	1,3608
8	Cumi Goreng Tepung, Jeruk Hangat	Nasi Putih	6,06%	99,76%	1,3666
9	Ayam Panggang, Es Teh Manis	Nasi Putih	6,44%	100%	1,3699
10	Es Teh Manis, Seafood Tumpah, Tahu Sumedang	Nasi Putih	6,14%	100%	1,3699
11	Kangkung Ongseng, Kerapu Saos Padang, Nasi Putih	Es Teh Manis	6,24%	100%	3,6823

3.1.1. Hasil Aturan dengan Nilai Confidence Tinggi

Berdasarkan data transaksi yang digunakan untuk data mining didapat beberapa aturan. Sebagai contoh aturan nomor 9 menunjukkan bahwa jika membeli Ayam Panggang dan Es Teh Manis memiliki kemungkinan 100% untuk ikut membeli Nasi Putih. Hal ini menunjukkan adanya hubungan yang kuat antar produk.

3.1.2. Rekomendasi Bundling Produk

Berdasarkan nilai *lift ratio* yang didapat, aturan nomor 1 yang berisi Ayam Panggang dan Nasi Putih memiliki nilai *lift ratio* 1,2549, lalu aturan nomor 2 yang berisi Cumi Goreng Tepung dan Nasi Putih yang memiliki nilai *lift ratio* 1,2609 hingga aturan nomor 11 yang berisi Kangkung Ongseng, Kerapu Saos Padang, Nasi Putih dan Es Teh Manis yang memiliki nilai *lift ratio* 3,6823. Aturan-aturan ini dinilai memiliki hubungan yang kuat cocok untuk digunakan sebagai rekomendasi menu paket yang dapat digunakan. Aturan ini dinilai memiliki hubungan yang kuat dikarenakan nilai *lift ratio* yang lebih besar dari 1.

3.1.3. Efektivitas Algoritma Apriori

Pada hasil implementasi algoritma apriori ini dinilai mampu mengidentifikasi hubungan antar produk yang terdapat dalam data transaksi penjualan. Berdasarkan hasil ini diharapkan dapat membantu perusahaan untuk menentukan rekomendasi menu paket yang sesuai dengan keinginan pelanggan.

Berdasarkan hasil yang didapat dari penggunaan algoritma apriori pada data transaksi penjualan tahun 2023, ditemukan bahwa produk nasi putih memiliki banyak hubungan kuat terhadap produk lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa produk nasi putih sangat diminati oleh pelanggan. Lalu ada produk kangkung ongseng, kerapu saos padang, nasi putih dan es teh manis yang memiliki *lift ratio* tertinggi yaitu 3,6823. Hal ini menandakan adanya hubungan yang kuat antar produk sehingga dapat memudahkan perusahaan dalam menentukan menu paket yang dapat digunakan karena menu paket tersebut ditentukan berdasarkan hasil analisis data transaksi. Hasil temuan ini juga menunjukkan bahwa algoritma apriori efektif dalam mengidentifikasi pola yang ada dalam data transaksi. Hasil ini dapat membantu perusahaan dalam menentukan menu paket kedepannya. Hasil temuan ini juga bersifat sementara dan akan berubah tergantung data transaksi yang digunakan perusahaan nantinya.

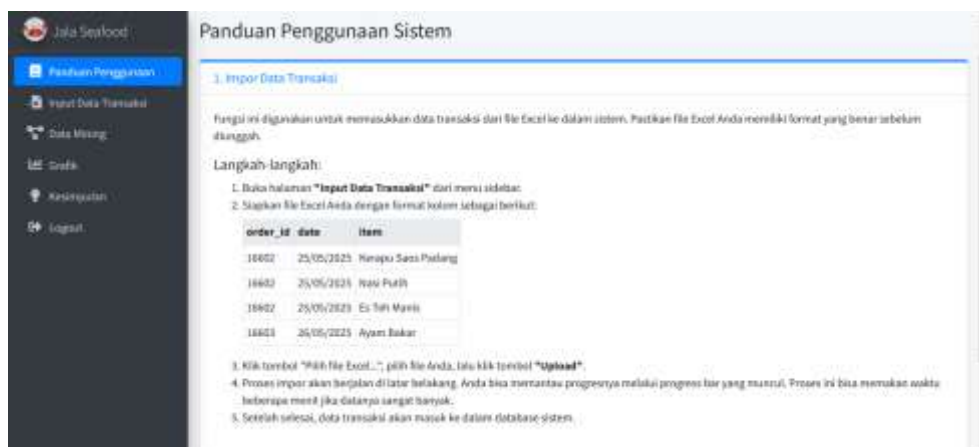
3.2. Tampilan Aplikasi

Berikut ini merupakan tampilan *dashboard* data mining Jala Seafood yang dibuat:



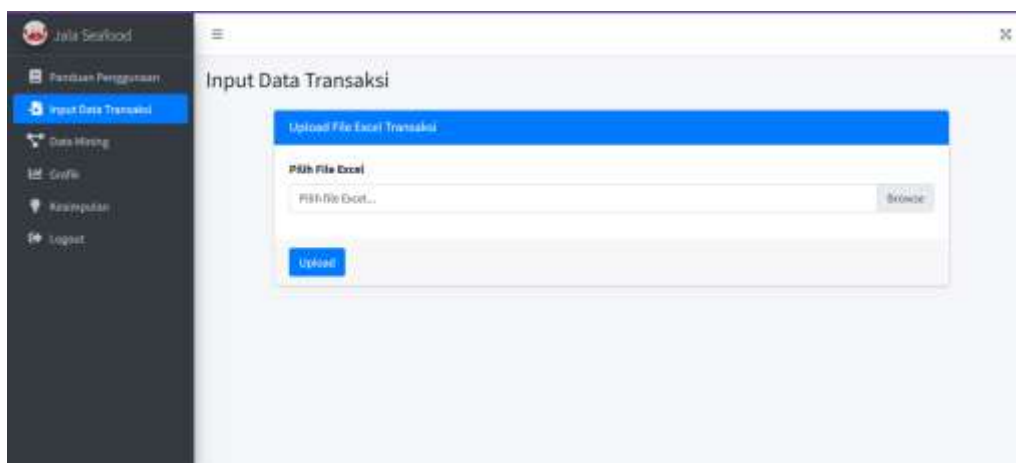
Gambar 2. Halaman Login

Pada tampilan login pengguna harus melakukan akses login untuk mengakses dashboard data mining dengan memasukkan email dan password yang telah didaftarkan sebelumnya. Setelah login berhasil, pengguna akan langsung diarahkan ke halaman panduan. Tampilan halaman login dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 3. Halaman Panduan

Pada halaman panduan pengguna diberikan petunjuk sederhana untuk membantu pengguna dalam menggunakan dashboard data mining. Tampilan halaman panduan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 4. Halaman Input Data Transaksi

Pada halaman Input Data Transaksi, pengguna dapat memasukkan data transaksi yang nantinya akan dianalisis. Pengguna harus memasukkan file data transaksi dengan format *excel*. Tampilan halaman input data transaksi dapat dilihat pada Gambar 4.

menggunakan algoritma apriori pada data transaksi penjualan. Metode ini terbukti efektif dengan menemukan 11 aturan asosiasi yang kuat sebagai dasar rekomendasi paket. Lalu sebuah aplikasi dashboard data mining juga telah dikembangkan untuk mempermudah penggunaan metode ini bagi Jala Seafood dalam menentukan strategi penentuan menu paket secara berkelanjutan dan berbasis data sehingga menu paket yang didapat sesuai dengan keinginan pelanggan.

Saran yang dapat diberikan kepada Jala Seafood adalah untuk memanfaatkan hasil temuan untuk membantu perusahaan lebih mudah dalam penentuan paket menu berdasarkan data yang ada. Lalu dashboard yang dikembangkan ini dapat dilakukan pemeliharaan secara berkala dan pengembangan lebih lanjut agar dapat menghasilkan informasi yang lebih baik dan menjaga kualitas informasi yang diberikan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Mai, S. Tarigan, J. T. Hardinata, H. Qurniawan, M. Safii, dan R. Winanjaya, "IMPLEMENTASI DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI DALAM MENENTUKAN PERSEDIAAN BARANG (STUDI KASUS : TOKO SINAR HARAHAP)," *Just It - J. Sist. Informasi, Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 12, no. 2, hal. 51–61, 2022.
- [2] M. Qamal, Fadlisyah, dan A. Z. I. Parapat, "Implementasi Data Mining Untuk Rekomendasi Paket Menu Makanan Dengan Menggunakan Algoritma Apriori," *TECHSI - J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 1, hal. 42, 2023.
- [3] N. A. Hibernastiar, A. F. Setiawan, dan E. H. Susanto, "Penerapan Algoritma Apriori dalam Menentukan Rekomendasi Paket Produk," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, hal. 321–331, 2025.
- [4] C. Zai, "Implementasi Data Mining Sebagai Pengolahan Data," *J. Portal Data*, vol. 2, no. 3, hal. 1–12, 2022.
- [5] Desi Marlina dan Muhammad Bakri, "Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Transaksi Nasabah Dengan Algoritma C4.5," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, hal. 23–28, 2021.
- [6] N. Cholifah dan I. Nugraha, "Penerapan Metode CRISP-DM dalam Menganalisis Data untuk Menentukan Customer Behavior di MeatSolution," *J. Pendidik. dan Apl. Ind.*, vol. 10, no. 2, hal. 103–115, 2023.
- [7] M. Fauzy, K. R. Saleh W, dan I. Asror, "Penerapan Metode Association Rule Menggunakan," *J. Ilm. Teknol. Inf. Terap.*, vol. II, no. 2, hal. 221–227, 2016.
- [8] Y. M. Kristania dan S. Listanto, "Implementasi Data Mining Terhadap Data Penjualan Dengan Algoritma Apriori Pada Pt. Duta Kencana Swaguna," *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 2, hal. 364, 2022.
- [9] B. Fachri dan R. W. Surbakti, "Perancangan Sistem Dan Desain Undangan Digital Menggunakan Metode Waterfall Berbasis Website (Studi Kasus: Asco Jaya)," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4, no. 3, hal. 263, 2021.