



ISSN : 2339 - 1871

## BETRIK BESEMAH TEKNOLOGI INFORMASI & KOMPUTER

Editor Office : Pusat Penelitian & Pengabdian Pada Masyarakat  
(PPPM) ITPA

Phone : 0857-9716-9578

email : [betriktpa@itpa.ac.id](mailto:betriktpa@itpa.ac.id)

### Algoritma Apriori untuk Menganalisis Pola Pembelian Pelanggan (Studi Kasus: *Cafe dan Restaurant XYZ*)

Michelle Graciela<sup>1</sup>, Desi Pibriana<sup>2</sup>

Fakultas Ilmu Komputer dan Rekayasa, Program Studi Sistem Informasi,  
Universitas Multi Data Palembang, Palembang, Indonesia<sup>1,2</sup>

Sur-el : \*[michellegraciela@mhs.mdp.ac.id](mailto:michellegraciela@mhs.mdp.ac.id)<sup>1</sup>, [desi.pibriana@mdp.ac.id](mailto:desi.pibriana@mdp.ac.id)<sup>2</sup>

Penulis Korespondensi: Michelle Graciela, [michellegraciela@mhs.mdp.ac.id](mailto:michellegraciela@mhs.mdp.ac.id)

**Abstrak:** XYZ merupakan *Cafe dan Restaurant* yang bergerak di bidang kuliner dan saat ini sering menawarkan paket *bundling* kepada para pelanggannya. Namun, dari hasil wawancara terlihat bahwa paket *bundling* yang saat ini ditawarkan belum cukup mampu untuk meningkatkan penjualan. Untuk itu, perlu dilakukan analisis pola pembelian pelanggan dengan algoritma *Apriori* untuk membantu meningkatkan penjualan pada *Cafe dan Restaurant XYZ*. Proses penerapan algoritma *Apriori* dilakukan dengan menggunakan metode CRISP-DM yang terdiri dari enam tahap, yaitu pemahaman bisnis, pemahaman data, persiapan data, pemodelan, evaluasi, dan penyebaran. Algoritma ini digunakan untuk menghasilkan aturan asosiasi yang dapat dijadikan dasar dalam merancang strategi promosi, penyusunan paket *bundling* dan penempatan menu. Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan menggunakan *Google Colab*, ditemukan kombinasi item dengan nilai *confidence* dan *lift* tertinggi, yaitu antara Ayam Pekaemkee ½ Ekor dan Nasi Hainam dengan *confidence* 57,14% dan *lift* 17,44. Hasil tersebut kemudian divisualisasikan dalam bentuk *dashboard* yang dibangun menggunakan bahasa pemrograman *PHP* dengan *database MySQL* agar lebih mudah dipahami oleh pengguna. Dapat disimpulkan bahwa penerapan data mining dapat membantu *Cafe dan Restaurant XYZ* menemukan pola pembelian pelanggan yang relevan sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan berbasis data.

**Kata kunci :** Algoritma Apriori, Asosiasi, *Data Mining*, Paket *Bundling*, Pola Pembelian

**Abstract:** XYZ is a *cafe and restaurant* engaged in the culinary field and currently often offers *bundling packages* to its customers. However, from the interview results it is clear that the *bundling packages* currently offered are not sufficient to increase sales. For this reason, it is necessary to analyze customer purchasing patterns with the *Apriori* algorithm to help increase sales at XYZ *Cafe and Restaurant*. The process of implementing the *Apriori* algorithm is carried out using the CRISP-DM method which consists of six stages, namely business understanding, data understanding, data preparation, modeling, evaluation, and dissemination. This algorithm is used to generate association rules that can be used as a basis for designing promotional strategies, preparing *bundling packages* and menu placement. Based on the results of the analysis conducted using *Google Colab*, the combination of items with the highest *confidence* and *lift* values was found, namely between *Pekaemkee Chicken ½ Tail* and *Hainam Rice* with a *confidence* of 57.14% and a *lift* of 17.44. The results were then visualized in the form of a *dashboard* built using the *PHP* programming language with a *MySQL* database to make it easier for users to understand. It can be concluded that the application of data mining can help *Cafe and Restaurant XYZ* find relevant customer purchasing patterns so that it can support data-based decision making.

Received: 08-12-2025 | Accepted: 12-12-2025 | Published Online: 30-12-2025

All author: Michelle Graciela, Desi Pibriana

**Keywords:** *Apriori Algorithm, Association Rules, Data Mining, Bundling Packages, Purchasing Patterns*

## 1. PENDAHULUAN

Persaingan di industri kuliner semakin ketat, sehingga para pelaku usaha di bidang ini dihadapkan pada tantangan yang semakin besar untuk mempertahankan eksistensi dan mengembangkan bisnisnya dalam pasar yang sangat kompetitif [1]. Memenangkan persaingan penjualan merupakan tujuan utama dalam penyusunan strategi penjualan dan promosi [2]. Perusahaan dapat memanfaatkan data yang dihasilkan oleh sistem informasi untuk mendukung pengambilan keputusan. Jika diolah dengan tepat, data tersebut dapat menghasilkan informasi yang bermanfaat [3].

XYZ merupakan *Cafe* dan *Restaurant* yang bergerak dibidang kuliner. Dalam kegiatan operasional sehari-hari, *Cafe* dan *Restaurant* XYZ telah menggunakan sistem kasir yang mengasalkan data transaksi yang digunakan untuk membuat laporan keuangan dan rekap penjualan. Namun, data transaksi tersebut tidak hanya dapat digunakan untuk membuat laporan dan rekap saja, tetapi juga memiliki potensi untuk dianalisis lebih lanjut guna mengidentifikasi pola dan mendukung pengambilan keputusan.

Sejak tanggal 28 Oktober 2024, *Cafe* dan *Restaurant* XYZ mulai menjual paket *bundling* hasil kerja sama. Namun, berdasarkan data transaksi pada bulan November 2024, paket tersebut belum terjual sama sekali. Sementara itu, paket *bundling* lain untuk acara yang disusun berdasarkan harga sempat terjual sebanyak 323 paket pada bulan Maret dan April 2024, tetapi tidak ada penjualan lagi setelahnya walaupun paket tersebut masih tersedia hingga saat ini. Berdasarkan hasil wawancara dengan *Chief Administrative Officer*, paket *bundling* yang ditawarkan kurang diminati oleh pelanggan dan menu dalam paket tidak sesuai dengan yang dicari pelanggan. Sementara menurut [4], produk *bundling* yang relevan seharusnya dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan penjualan. Untuk itu, hal ini dapat membuktikan bahwa paket *bundling* yang ada saat ini kurang efektif dalam meningkatkan penjualan. Oleh karena itu, perlu diketahui *bundling* yang menawarkan menu sesuai dengan pola pembelian pelanggan untuk menyusun strategi promosi dan penempatan menu.

Untuk menyelesaikan masalah tersebut, terdapat beberapa algoritma yang dapat digunakan, seperti *ECLAT* yang melakukan pencarian data dengan pendekatan *Depth First Search* (DFS) dan menggunakan format data yang vertikal [5]. Algoritma lain seperti *FP-Growth* merupakan pengembangan dari algoritma *Apriori* yang menggunakan struktur *FP-Tree* untuk menemukan *itemset* yang sering muncul [6]. Selain itu, algoritma *Apriori* juga dapat digunakan untuk mencari *frequent itemset* dengan membentuk kandidat *itemset*, menggabungkannya dengan item lain, lalu memangkas *itemset* yang tidak memenuhi minimum *support* [7]. Algoritma ini lebih mudah untuk dipahami dan diterapkan dalam proses pembentukan aturan asosiasi dibandingkan dengan algoritma lainnya [8].

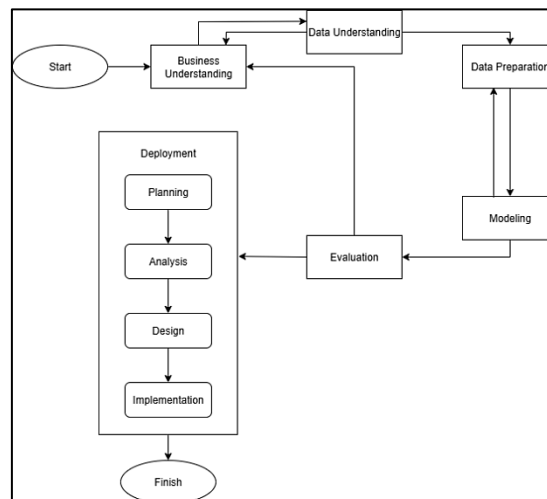
Beberapa penelitian terdahulu yang menggunakan algoritma *Apriori* pernah dilakukan seperti pada penelitian [9] yang menunjukkan bahwa algoritma *Apriori* memudahkan pemilik merancang promosi paket menu berdasarkan pola pembelian pelanggan. Penelitian lain oleh [10] menunjukkan bahwa pola yang

dihasilkan dari algoritma *Apriori* dapat membantu pengelola Gubuk Kopi dalam merumuskan strategi bisnis dan memenuhi kebutuhan pelanggan. Selain itu, penelitian [11] menunjukkan bahwa hasil penerapan algoritma *Apriori* dapat digunakan untuk menyusun paket *bundling*, merancang promosi, dan memberikan rekomendasi produk kepada pelanggan.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, algoritma *Apriori* terbukti efektif dalam menemukan pola pembelian. Hal ini relevan dengan permasalahan yang dihadapi *Cafe* dan *Restaurant XYZ*, yang perlu mengidentifikasi pola pembelian pelanggan untuk menyusun *bundling* dan merancang strategi penjualan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan menganalisis pola pembelian pelanggan dengan algoritma *Apriori* untuk membantu meningkatkan penjualan pada *Cafe* dan *Restaurant XYZ* dengan cara menemukan kombinasi item yang sering dibeli bersama. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bagi *Cafe* dan *Restaurant XYZ* dalam menyusun strategi penjualan dan *bundling* sesuai dengan pola pembelian pelanggan.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

Gambar 1 merupakan tahapan penelitian yang dimulai dari tahapan *Business Understanding*, kemudian dilanjutkan dengan tahapan *Data Understanding*, *Data Preparation*, *Modeling*, *Evaluation*, dan *Deployment* sesuai dengan metode *CRISP-DM*. Pada tahap *deployment* digunakan metodologi *Waterfall* yang dimulai dari tahapan *Planning*, *Analysis*, *Design*, dan *Implementation* untuk mendukung pengembangan sistem secara terstruktur.



Gambar 1 Tahapan Penelitian

Dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan metode *CRISP-DM* (*Cross-Industry Standard Process for Data Mining*) yang merupakan suatu proses standar dalam data *mining* yang dikembangkan pada tahun 1966 dengan tujuan untuk menganalisis dan menyelesaikan masalah bisnis atau penelitian secara sistematis [12]. Tahapan dari metode *CRISP-DM* meliputi: (1) Pemahaman Bisnis (*Business Understanding*) – Menetapkan tujuan dan kebutuhan bisnis, mengubah tujuan bisnis dan batasan menjadi

rumusan masalah yang dapat diselesaikan dengan data mining serta menyiapkan strategi awal untuk mencapai tujuan yang ditetapkan [13]. (2) Pemahaman Data (*Data Understanding*) – Proses pengumpulan data awal dan memahami karakteristik data yang diperoleh [14]. (3) Persiapan Data (*Data Preparation*) – Proses menyiapkan data yang akan dilakukan analisis [15]. Proses ini meliputi pemilihan atribut, pembersihan data, dan transformasi data [16]. (4) Pemodelan (*Modeling*) – Proses pemilihan dan penerapan algoritma data mining untuk mengolah data [17]. (5) Evaluasi (*Evaluation*) – Memastikan hasil dari pemodelan sesuai dengan tujuan bisnis [16]. (6) Penyebaran (*Deployment*) – Informasi dari hasil analisis disajikan dalam bentuk yang dapat digunakan oleh pengguna akhir, seperti aplikasi atau laporan sederhana [18].

Hasil analisis yang telah dievaluasi akan disajikan dalam bentuk dashboard dengan metode pengembangan sistem *Waterfall*. Metode *Waterfall* terdiri dari empat tahapan, yaitu: *Planning*, *Analysis*, *Design*, dan *Implementation* [19]. Adapun penjelasan dari masing-masing tahapan *Waterfall*: (1) *Planning* – Mengidentifikasi tujuan dan sasaran dari sistem informasi yang akan dibangun [20]. (2) *Analysis* – Menganalisis setiap kebutuhan pengguna dengan mengumpulkan informasi, kemudian dianalisa secara sistematis fungsi dari sistem yang akan dibuat, serta pengumpulan data yang dibutuhkan dan dari data tersebut hasil apa yang ingin didapatkan dari sistem [20]. (3) *Design* – Memperjelas bagaimana sistem yang akan dibangun beroperasi dengan perangkat keras, perangkat lunak dan infrastruktur tempat beroperasinya, serta apa saja antarmuka, laporan, basis data, program dan file yang akan dibutuhkan dalam membangun sistem [19]. (4) *Implementation* – Pengimplementasian sistem yang telah dirancang, kemudian dilakukan pengujian untuk memastikan sistem dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna [19].

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 *Business Understanding*

Tahap pemahaman bisnis, dilakukan dengan:

1. Menetapkan tujuan dan kebutuhan bisnis. Adapun tujuan bisnis yang didapat adalah meningkatkan penjualan paket *bundling*. *Cafe* dan *Restaurant XYZ* ingin merancang strategi pemasaran dengan memanfaatkan data transaksi. Untuk itu dirumuskan permasalahan agar diketahui bagaimana cara menemukan pola pembelian pelanggan dengan menggunakan *association rule*. Data transaksi yang akan digunakan pada penelitian ini adalah data transaksi periode Desember 2023 – November 2024.
2. Mengubah tujuan bisnis dan batasan menjadi rumusan masalah. Dengan mempertimbangkan kebutuhan bisnis untuk meningkatkan penjualan dengan strategi *bundling* serta pemanfaatan data transaksi penjualan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana algoritma *Apriori* dapat digunakan untuk menemukan pola pembelian sehingga dapat membantu *Cafe* dan *Restaurant XYZ* untuk merancang *bundling* baru yang mendukung peningkatan penjualan.
3. Penerapan strategi awal. Adapun penerapan strategi awal yang dilakukan, yaitu dengan mengumpulkan data transaksi penjualan *Cafe* dan *Restaurant XYZ* untuk dilakukan analisis

asosiasi, sehingga hasil dari analisis tersebut dapat digunakan untuk menyusun *bundling*, strategi penjualan dan penataan menu.

### 3.2. Data Understanding

Data transaksi yang akan dianalisis dikumpulkan berupa nota fisik yang berisi rincian item yang dibeli oleh pelanggan dalam satu transaksi. Data ini diperoleh dari *Cafe* dan *Restaurant XYZ* dengan periode Desember 2023 – November 2024. Data transaksi tersebut terdiri dari 10 atribut, yaitu *date*, *time*, *receipt\_number*, *order\_id*, *bill\_name*, *collected\_by*, *item*, *item\_price*, *quantity*, *payment\_method*. Penjelasan masing-masing atribut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penjelasan Atribut Data

| No | Atribut               | Deskripsi Kolom   |
|----|-----------------------|---|
| 1  | <i>date</i>           | Berisi tanggal dilakukannya transaksi                                   |
| 2  | <i>time</i>           | Berisi waktu dilakukannya transaksi                                     |
| 3  | <i>receipt_number</i> | Berisi nomor unik pembayaran setelah proses transaksi selesai dilakukan |
| 4  | <i>order_id</i>       | Berisi nomor unik untuk membedakan setiap pesanan yang ada              |
| 5  | <i>bill_name</i>      | Berisi nama pelanggan yang melakukan transaksi                          |
| 6  | <i>collected_by</i>   | Berisi nama kasir yang menangani transaksi                              |
| 7  | <i>item</i>           | Berisi nama menu yang dipesan   |
| 8  | <i>item_price</i>     | Berisi harga satuan menu yang dipesan                                   |
| 9  | <i>quantity</i>       | Berisi jumlah menu yang dipesan   |
| 10 | <i>payment_method</i> | Berisi metode pembayaran yang digunakan                                 |

### 3.3. Data Preparation

Data berupa nota yang telah dikumpulkan, diinput satu per satu ke dalam *Excel* dengan atribut yang telah dipilih dan dilakukan pembersihan dengan pengecekan duplikasi dan pengecekan ketidakkonsistenan data. Hasil dari proses ini, didapatkan 15491 *record* dan terdiri dari 4 kolom yaitu *date*, *order\_id*, *item*, dan *quantity*.

|    | A        | B          | C                            | D        |
|----|----------|------------|------------------------------|----------|
| 1  | order_id | date       | item                         | quantity |
| 2  | 7KI0001  | 01/12/2023 | Kurumulaku                   | 1        |
| 3  | 7KI0001  | 01/12/2023 | Teh                          | 1        |
| 4  | 7KI0002  | 01/12/2023 | Mentai Bento                 | 1        |
| 5  | 7KI0002  | 01/12/2023 | Butter Regal                 | 1        |
| 6  | 7KI0003  | 01/12/2023 | Maranggi                     | 1        |
| 7  | 7KI0003  | 01/12/2023 | Kopi Susu                    | 1        |
| 8  | 7KI0004  | 01/12/2023 | Mentai Bento                 | 1        |
| 9  | 7KI0004  | 01/12/2023 | Butter Regal                 | 1        |
| 10 | 7KI0004  | 01/12/2023 | Sambal Matah                 | 1        |
| 11 | 7KI0005  | 01/12/2023 | Maranggi                     | 1        |
| 12 | 7KI0005  | 01/12/2023 | Siomay                       | 1        |
| 13 | 7KI0006  | 01/12/2023 | Orange Chicken Ala Carte     | 1        |
| 14 | 7KI0006  | 01/12/2023 | Nasi Campur Uduk             | 1        |
| 15 | 7KI0007  | 01/12/2023 | Maranggi                     | 1        |
| 16 | 7KI0007  | 01/12/2023 | Aren Latte                   | 1        |
| 17 | 7KI0008  | 01/12/2023 | Mentai Bento                 | 1        |
| 18 | 7KI0008  | 01/12/2023 | Dry Noodle                   | 1        |
| 19 | 7KI0008  | 01/12/2023 | Eldery Lemon                 | 2        |
| 20 | 7KI0009  | 01/12/2023 | Maranggi                     | 1        |
| 21 | 7KI0009  | 01/12/2023 | Badak                        | 1        |
| 22 | 7KI0010  | 01/12/2023 | Chicken Salted Egg Ala Carte | 1        |
| 23 | 7KI0011  | 01/12/2023 | Sambal Matah                 | 1        |
| 24 | 7KI0011  | 01/12/2023 | Maranggi                     | 1        |

Gambar 2. Hasil *Cleansing Data*

Setelah data dibersihkan, dilakukan transformasi menggunakan *One Hot Encoding*. Transformasi dilakukan menggunakan tools *Google Colab* dan hasil transformasi didapatkan 4639 *record* transaksi dan 182 kolom *item* yang dapat dilihat pada Gambar 3.

| order_id | Air Mineral | Air Putih | Alpukat Susu | Americano | Aren Latte | Ayam Bawang Putih | Ayam Ireng | Ayam Kungpao Ala Carte | Ayam Kungpao Bento | Ayam Kuning | ... | Telur Rebus | Tempe Goreng | Tongseng Tangkar | Tropical Lemonade | Truffle Fries | V60 | Wedang | Hong Le Kat | Wonton Soup | Yakult Series |
|----------|-------------|-----------|--------------|-----------|------------|-------------------|------------|------------------------|--------------------|-------------|-----|-------------|--------------|------------------|-------------------|---------------|-----|--------|-------------|-------------|---------------|
| 7KI0001  | 0           | 0         | 0            | 0         | 0          | 0                 | 0          | 0                      | 0                  | 0           | ... | 0           | 0            | 0                | 0                 | 0             | 0   | 0      | 0           | 0           | 0             |
| 7KI0002  | 0           | 0         | 0            | 0         | 0          | 0                 | 0          | 0                      | 0                  | 0           | ... | 0           | 0            | 0                | 0                 | 0             | 0   | 0      | 0           | 0           | 0             |
| 7KI0003  | 0           | 0         | 0            | 0         | 1          | 0                 | 0          | 0                      | 0                  | 0           | ... | 0           | 0            | 0                | 0                 | 0             | 0   | 0      | 0           | 0           | 0             |
| 7KI0004  | 0           | 0         | 0            | 0         | 0          | 0                 | 0          | 0                      | 0                  | 0           | ... | 0           | 0            | 0                | 0                 | 0             | 0   | 0      | 0           | 0           | 0             |
| 7KI0005  | 1           | 0         | 0            | 0         | 0          | 0                 | 0          | 0                      | 0                  | 0           | ... | 0           | 0            | 0                | 0                 | 0             | 0   | 0      | 0           | 0           | 0             |
| ...      | ...         | ...       | ...          | ...       | ...        | ...               | ...        | ...                    | ...                | ...         | ... | ...         | ...          | ...              | ...               | ...           | ... | ...    | ...         | ...         | ...           |
| 4JH0012  | 0           | 0         | 0            | 0         | 0          | 0                 | 0          | 0                      | 0                  | 0           | ... | 0           | 0            | 0                | 0                 | 0             | 0   | 0      | 0           | 0           | 0             |
| 4JH0013  | 0           | 0         | 0            | 0         | 0          | 0                 | 0          | 0                      | 0                  | 0           | ... | 0           | 0            | 0                | 0                 | 0             | 0   | 0      | 0           | 0           | 0             |
| 4JH0014  | 0           | 0         | 0            | 0         | 0          | 0                 | 0          | 0                      | 0                  | 0           | ... | 0           | 0            | 0                | 0                 | 0             | 0   | 0      | 0           | 0           | 0             |
| 4JH0015  | 0           | 0         | 0            | 0         | 0          | 0                 | 0          | 0                      | 0                  | 0           | ... | 0           | 0            | 0                | 0                 | 0             | 0   | 0      | 0           | 0           | 0             |
| 4JH0016  | 0           | 0         | 0            | 0         | 0          | 0                 | 0          | 0                      | 0                  | 0           | ... | 0           | 0            | 0                | 0                 | 0             | 0   | 0      | 0           | 0           | 0             |

Gambar 3. Hasil *One Hot Encoding*

### 3.4. Modeling

Data yang telah ditransformasi, dianalisis menggunakan algoritma *Apriori* untuk menemukan pola pembelian dengan parameter minimum *support* sebesar 0,4% dan minimum *confidence* sebesar 50%. Hasil analisis algoritma *Apriori* didapatkan 3 aturan asosiasi seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Implementasi Algoritma *Apriori*

| No | <i>Antecedents</i>        | <i>Consequents</i>   | <i>Support</i> | <i>Confidence</i> | <i>Lift</i> |
|----|---------------------------|----------------------|----------------|-------------------|-------------|
| 1  | Ayam Pekcamkee ½ Ekor     | Nasi Hainam          | 0,43%          | 57,14%            | 17,44       |
| 2  | Eldery Lemon, Air Mineral | Pempek Ikan Tenggiri | 0,5%           | 50%               | 3,99        |
| 3  | Pempek Dos, Americano     | Pempek Ikan Tenggiri | 0,41%          | 51,35%            | 4,09        |

### 3.5. Evaluation

Hasil analisis algoritma *Apriori* didapatkan aturan dengan nilai *confidence* dan *lift* tertinggi pada aturan nomor 1, yaitu Ayam Pekcamkee ½ Ekor dan Nasi Hainam dengan *confidence* 57,14% dan *lift* 17,44 yang menunjukkan bahwa aturan ini cukup kuat dan memiliki hubungan yang signifikan. Berdasarkan hasil analisis, aturan asosiasi tersebut dapat digunakan untuk membantu *Cafe* dan *Restaurant XYZ* dalam menyusun strategi pemasaran berdasarkan data untuk meningkatkan penjualan. *Cafe* dan *Restaurant XYZ* dapat menawarkan paket makanan dengan harga yang menarik dengan menggabungkan item Ayam Pekcamkee ½ Ekor dan Nasi Hainam. Selain itu, penempatan menu yang saling berdekatan dengan kombinasi antara Ayam Pekcamkee ½ Ekor dan Nasi Hainam. Dari hasil temuan tersebut menunjukkan bahwa algoritma *Apriori* dapat menemukan pola pembelian yang dapat membantu *Cafe* dan *Restaurant XYZ* dalam mengambil keputusan untuk menyusun strategi pemasaran berdasarkan data.

Selain itu, hasil analisis data pada penelitian ini juga dapat digunakan oleh *Cafe* dan *Restaurant XYZ* untuk membuat *bundling* baru berdasarkan data yang telah dianalisis menggunakan algoritma *Apriori*. Adapun 3 aturan asosiasi yang dihasilkan dari analisis data, yaitu

- (1) Ayam Pekcamkee ½ Ekor dan Nasi Hainam.
- (2) Eldery Lemon, Air Mineral, dan Pempek Ikan Tenggiri.
- (3) Pempek Dos, Americano, dan Pempek Ikan Tenggiri.

Ketiga aturan yang telah dihasilkan ini dapat digunakan oleh *Cafe* dan *Restaurant XYZ* untuk membuat *bundling* antara (1) Ayam Pekcamkee ½ Ekor dan Nasi Hainam; (2) Eldery Lemon, Air Mineral, dan Pempek Ikan Tenggiri; (3) Pempek Dos, Americano, dan Pempek Ikan Tenggiri.

Untuk itu, *Cafe* dan *Restaurant XYZ* dapat mencoba menerapkan ketiga aturan tersebut untuk memperbaiki *bundling* kerja sama dan acara yang selama ini disusun hanya berdasarkan harga.

### 3.6. Deployment

Tahap *deployment*, dilakukan dengan membuat *dashboard* berbasis *Web* yang dikembangkan dengan metodologi *Waterfall*. Adapun pengembangan sistem menggunakan metode *Waterfall* ini dilakukan dengan tahapan yang terdiri dari: *Planning*, *Analysis*, *Design*, dan *Implementation* [19].

#### 3.6.1. Planning

Adapun tujuan yang ditetapkan dalam penelitian ini adalah untuk menemukan pola pembelian pelanggan dengan menggunakan algoritma *Apriori* untuk membantu meningkatkan penjualan pada *Cafe* dan *Restaurant XYZ*. Sehingga, diperlukan sistem data mining untuk membantu dalam menemukan pola pembelian yang dirancang dan dibangun dengan metode *Waterfall*.

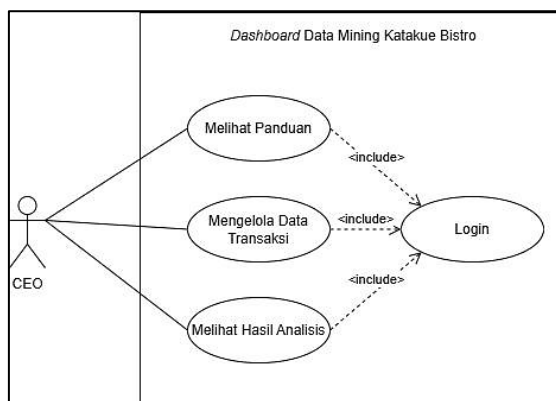
#### 3.6.2. Analysis

Pada tahap ini dilakukan analisis permasalahan menggunakan PIECES untuk menentukan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Analisis PIECES dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis PIECES

| PIECES                         | Permasalahan   |
|--------------------------------|--|
| <i>Performance</i> (Kinerja)   | Sistem saat ini belum mampu menganalisis data transaksi dengan cepat dan akurat.   |
| <i>Information</i> (Informasi) | Informasi transaksi yang tersedia saat ini belum sepenuhnya dimanfaatkan.  |
| <i>Economics</i> (Ekonomi)     | Paket <i>bundling</i> yang ada saat ini kurang diminati, dikarenakan skema <i>bundling</i> ditentukan hanya dengan mempertimbangkan harga. |
| <i>Control</i> (Pengendalian)  | Belum adanya pengendalian berdasarkan permasalahan <i>bundling</i> yang terjadi.   |
| <i>Efficiency</i> (Efisiensi)  | Kurangnya penggunaan data dalam proses pembuatan <i>bundling</i> berpotensi hasil yang diperoleh kurang maksimal.                          |
| <i>Service</i> (Pelayanan)     | Informasi yang belum dikelola saat ini membuat potensi mendapatkan kepuasan pelanggan yang lebih baik terganggu.                           |

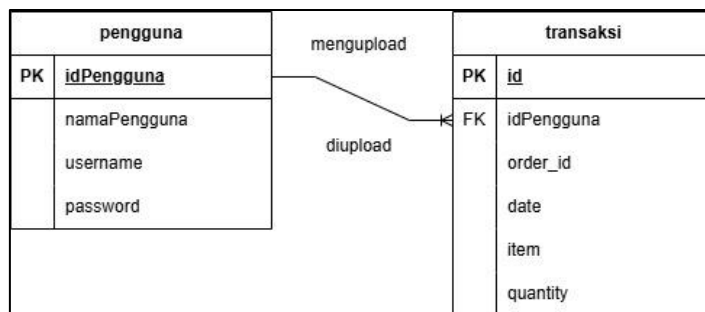
Setelah dilakukan analisis permasalahan, kebutuhan-kebutuhan sistem dirancang dengan menggunakan *Use Case* yang dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Use Case Dashboard

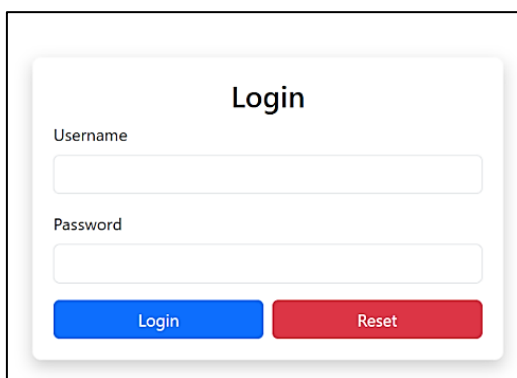
### 3.6.3. Design

Untuk mempermudah dalam proses pengembangan, dirancang ERD (*Entity Relationship Diagram*) yang terdiri dari dua entitas utama yaitu pengguna dan transaksi. *Entity Relationship Diagram* dapat dilihat pada Gambar 5.



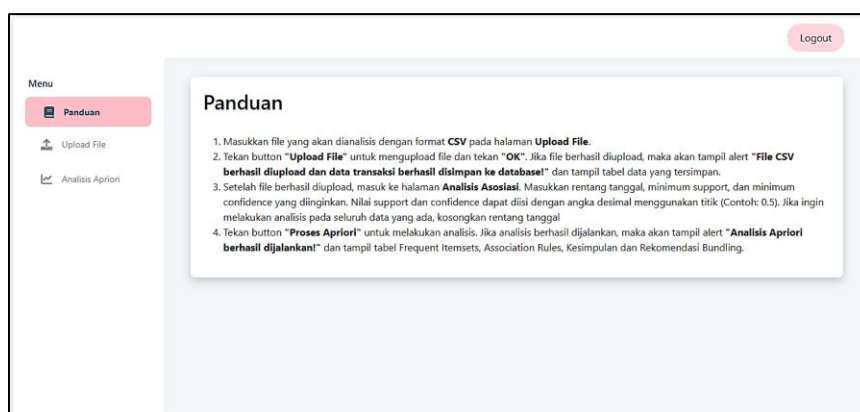
Gambar 5. *Entity Relationship Diagram*

### 3.6.4. Implementation



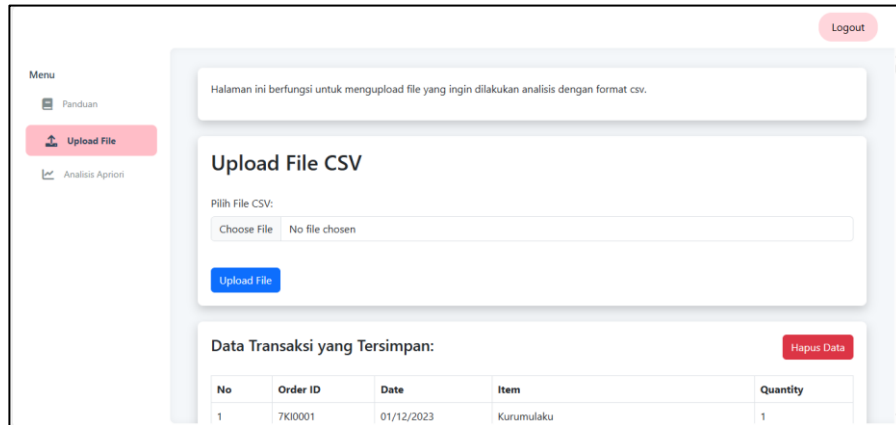
Gambar 6. Tampilan Halaman *Login*

Gambar 6 merupakan tampilan halaman *Login*, pengguna wajib memasukkan *username* dan *password* yang terdaftar untuk masuk ke *dashboard*. *Dashboard* ini hanya dapat diakses oleh CEO yang memiliki hak penuh untuk mengakses semua menu, yaitu panduan, *upload file*, dan analisis apriori.



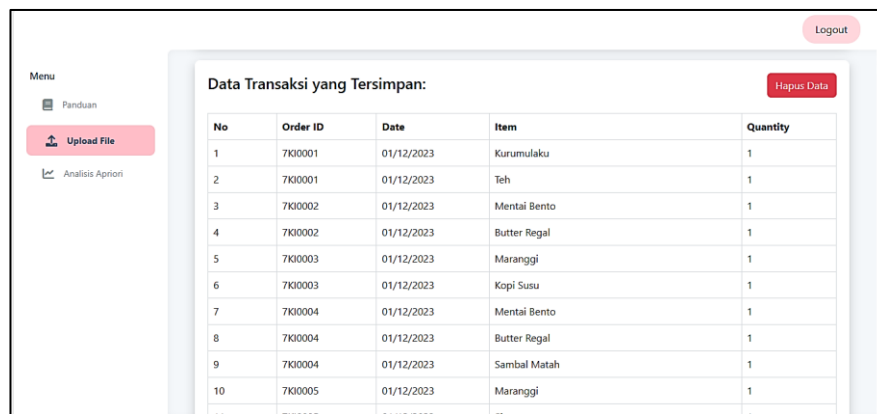
Gambar 7. Tampilan Halaman Panduan

Gambar 7 merupakan halaman panduan penggunaan aplikasi secara sederhana untuk mempermudah pengguna dalam menggunakan aplikasi.



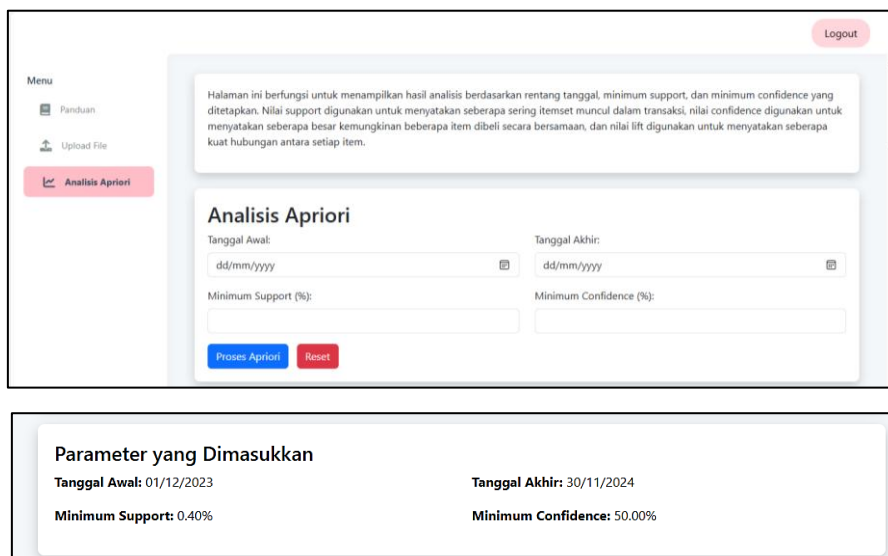
Gambar 8 Tampilan Halaman *Upload File*

Gambar 8 merupakan halaman *upload file*, pengguna dapat meng-*upload file* yang akan dilakukan analisis dalam format *CSV*. Data yang di-*upload* adalah data transaksi yang sudah bersih.



Gambar 9 Tampilan Data Transaksi

Gambar 9 menunjukkan tampilan dari data transaksi sesuai dengan yang tersimpan di dalam database. Pada tampilan data transaksi, pengguna dapat melihat dan menghapus data transaksi.



Gambar 10 Tampilan Halaman Analisis *Apriori*

Gambar 10 merupakan halaman analisis *apriori*, pengguna dapat melakukan analisis dengan mengisi rentang waktu, minimum *support* dan minimum *confidence*.

| No | Itemsets          | Support |
|----|-------------------|---------|
| 1  | Air Mineral       | 12.31%  |
| 2  | Air Putih         | 5.35%   |
| 3  | Americano         | 4.98%   |
| 4  | Aren Latte        | 10.52%  |
| 5  | Ayam Bawang Putih | 1.81%   |
| 6  | Ayam Ireng        | 2.05%   |

Gambar 11 Tampilan Halaman *Frequent Itemsets*

Gambar 11 merupakan tampilan *frequent itemsets* yang berisi kombinasi *item* yang sering muncul secara bersamaan berdasarkan nilai minimum *support* yang dimasukkan.

| No | Antecedents               | Consequents          | Support | Confidence | Lift  |
|----|---------------------------|----------------------|---------|------------|-------|
| 1  | Ayam Pekcamkee 1/2 Ekor   | Nasi Hainam          | 0.43%   | 57.14%     | 17.44 |
| 2  | Eldery Lemon, Air Mineral | Pempek Ikan Tenggiri | 0.5%    | 50%        | 3.99  |
| 3  | Pempek Dos,Americano      | Pempek Ikan Tenggiri | 0.41%   | 51.35%     | 4.09  |

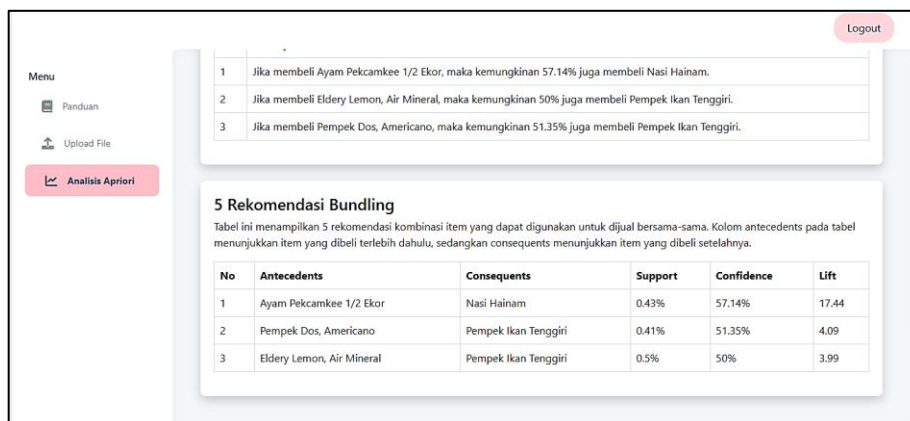
Gambar 12 Tampilan *Association Rules*

Gambar 12 merupakan tampilan *association rules* yang menunjukkan hubungan kombinasi item-item yang sering muncul bersama. *Association rules* didapat dari data transaksi yang diupload dan parameter yang dimasukkan.

| No | Kesimpulan  |
|----|---|
| 1  | Jika membeli Ayam Pekcamkee 1/2 Ekor, maka kemungkinan 57.14% juga membeli Nasi Hainam.         |
| 2  | Jika membeli Eldery Lemon, Air Mineral, maka kemungkinan 50% juga membeli Pempek Ikan Tenggiri. |
| 3  | Jika membeli Pempek Dos,Americano, maka kemungkinan 51.35% juga membeli Pempek Ikan Tenggiri.   |

Gambar 13 Tampilan Kesimpulan

Gambar 13 merupakan tampilan kesimpulan yang berisi aturan asosiasi dalam bentuk kalimat untuk mempermudah pengguna memahami hasil analisis.



The screenshot shows a web interface with a sidebar menu on the left containing 'Panduan', 'Upload File', and 'Analisis Apriori'. The main content area is divided into two sections. The top section displays three association rules in a table:

|   |   |
|---|---|
| 1 | Jika membeli Ayam Pekcamkee 1/2 Ekor, maka kemungkinan 57.14% juga membeli Nasi Hainam.         |
| 2 | Jika membeli Eldery Lemon, Air Mineral, maka kemungkinan 50% juga membeli Pempek Ikan Tenggiri. |
| 3 | Jika membeli Pempek Dos, Americano, maka kemungkinan 51.35% juga membeli Pempek Ikan Tenggiri.  |

The bottom section is titled '5 Rekomendasi Bundling' and includes a descriptive paragraph: 'Tabel ini menampilkan 5 rekomendasi kombinasi item yang dapat digunakan untuk dijual bersama-sama. Kolom antecedents pada tabel menunjukkan item yang dibeli terlebih dahulu, sedangkan consequents menunjukkan item yang dibeli setelahnya.' Below this is a table with the following data:

| No | Antecedents               | Consequents          | Support | Confidence | Lift  |
|----|---------------------------|----------------------|---------|------------|-------|
| 1  | Ayam Pekcamkee 1/2 Ekor   | Nasi Hainam          | 0.43%   | 57.14%     | 17.44 |
| 2  | Pempek Dos, Americano     | Pempek Ikan Tenggiri | 0.41%   | 51.35%     | 4.09  |
| 3  | Eldery Lemon, Air Mineral | Pempek Ikan Tenggiri | 0.5%    | 50%        | 3.99  |

Gambar 14 Tampilan 5 Rekomendasi *Bundling*

Gambar 14 merupakan tampilan 5 rekomendasi *bundling* yang dapat digunakan oleh *Cafe* dan *Restaurant XYZ* untuk menyusun strategi penjualan.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data transaksi menggunakan algoritma *Apriori*, *Cafe* dan *Restaurant XYZ* berhasil menemukan pola pembelian. Hasil analisis diperoleh tiga aturan asosiasi dengan nilai *confidence* dan *lift* tertinggi pada kombinasi Ayam Pekcamkee ½ Ekor dan Nasi Hainam dengan *confidence* 57,14% dan *lift* 17,44. Temuan ini dapat digunakan *Cafe* dan *Restaurant XYZ* untuk merancang strategi promosi dengan harga yang menarik, menyusun paket *bundling*, serta penataan menu. Dengan menggunakan *dashboard* yang telah dibuat, *Cafe* dan *Restaurant XYZ* dapat mengambil keputusan berdasarkan data transaksi yang dimilikinya untuk meningkatkan penjualan. *Cafe* dan *Restaurant XYZ* dapat mencoba untuk menawarkan paket makanan yang menggabungkan item Ayam Pekcamkee ½ Ekor dan Nasi Hainam dengan harga menarik, serta penempatan menu yang saling berdekatan dengan kombinasi Ayam Pekcamkee ½ Ekor dan Nasi Hainam.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] S. G. Balimema, "Analisis Sistem Persaingan Bisnis Kuliner Dapur Sumba," vol. 4, 2025.
- [2] P. A. Duran, A. V. Vitianingsih, M. S. Riza, A. L. Maukar, dan S. F. A. Wati, "Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Menggunakan Metode Simple Linear Regression," *Teknika*, vol. 13, no. 1, hal. 27–34, 2024, doi: 10.34148/teknika.v13i1.712.
- [3] S. Saefudin dan S. DN, "Penerapan Data Mining Dengan Metode Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Pembelian Ikan," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 2, hal. 36, 2019, doi: 10.30656/jsii.v6i2.1587.
- [4] R. G. & S. M. J. W. F. & S. Ramdhani, "Strategi Product Bundling Dengan Pendekatan Market Basket Analysis dan Cost Plus Pricing Pada Kedai Kopi," *Pros. Semin. Nas. Penelit. LPPM UMJ*, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <http://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnaslit>
- [5] F. A. Nugroho dan B. Pramono, "Komparasi Algoritma Equivalence Class Transformation (ECLAT) dan FP-Growth pada Analisis Data Penjualan," vol. 2, no. 1, hal. 34–43, 2024.
- [6] L. Holpiani, F. Putrawansyah, S. Muntari, J. Masik Siagim No, dan S. Mbacang Kec Dempo Tengah

- Kota Pagar Alam, “Implementasi Algoritma Fp-Growth Untuk Menganalisa Pola Penjualan Kue Pada Toko Dapur Bunda,” *J. Inform. Rekayasa Elektron.*, vol. 7, no. 1, hal. 35–42, 2024.
- [7] N. Wulandari dan W. Cahyadi, “Analisis Asosiasi Dengan Apriori Untuk Penentuan Permintaan Barang Pada PT Danmotor Indonesia,” *IKRAM J. Ilmu Komput. Al Muslim*, vol. II, no. 1, 2023.
- [8] D. Hanani, B. Irawan, A. Bahtiar, dan E. Tohidi, “Implementasi Algoritma Apriori Untuk Analisis Pola Asosiasi Pada Data Penjualan Umkm Sibucin\_Id,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 7, no. 6, hal. 3356–3362, 2024, doi: 10.36040/jati.v7i6.8196.
- [9] R. Randy, “Penerapan Data Mining untuk Menentukan Promosi Penjualan Menggunakan Metode Algoritma Apriori (Studi Kasus: Coffe Shop Kopi Bonjera Jakarta),” vol. 1, no. 6, hal. 1522–1531, 2023, [Daring]. Tersedia pada: <https://repository.unpam.ac.id/11032/>
- [10] R. Afandi, R. Martiansyah, L. M. Sari, S. F. Intan, dan J. Pulungan, “Application of the Apriori Algorithm to Determine the Pattern of Transactions for Purchasing Drinks and Food at Coffe Gubuk Penerapan Algoritma Apriori untuk Menentukan Pola Transaksi Pembelian Minuman dan Makanan di Coffe Gubuk,” vol. 1, no. 2, hal. 111–118, 2022.
- [11] W. S. Ramadhan dan R. Sari, “Implementasi Algoritma Apriori dalam Menentukan Pola Transaksi Penjualan,” *J. Infortech*, vol. 6, no. 1, hal. 52–58, 2024, doi: 10.31294/infortech.v6i1.21964.
- [12] E. Anderson dan F. F. Adiwijaya, “Penerapan Data Mining Asosiasi Genre Game Untuk Market Research,” *J. Penelit. Mhs. Tek. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 2, hal. 77–84, 2022, doi: 10.34010/jupiter.v2i2.8676.
- [13] M. A. Wiratama dan W. M. Pradnya, “Optimasi Algoritma Data Mining Menggunakan Backward Elimination untuk Klasifikasi Penyakit Diabetes,” *J. Nas. Pendidik. Tek. Inform.*, vol. 11, no. 1, hal. 1, 2022, doi: 10.23887/janapati.v11i1.45282.
- [14] D. Ruswanti, D. Susilo, dan R. Riani, “Implementasi CRISP-DM pada Data Mining untuk Melakukan Prediksi Pendapatan dengan Algoritma C.45,” *Go Infotech J. Ilm. STMIK AUB*, vol. 30, no. 1, hal. 111–121, 2024, doi: 10.36309/goi.v30i1.266.
- [15] I. Fitrianti, A. Voutama, dan Y. Umaidah, “Clustering Film Populer Pada Aplikasi Netflix Dengan Menggunakan Algoritma K-Means Dan Metode CRISP-DM Clustering Popular Movies on Netflix App Using K-Means Algorithm and CRISP-DM Method,” *Jtsi*, vol. 4, no. 2, hal. 301–311, 2023.
- [16] R. Rusdah dan B. A. Bregastantyo, “Model Prognosis Masa Pengobatan Pasien Tuberkulosis Dengan Metode C4.5,” *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 6, hal. 1197–1204, 2023, doi: 10.25126/jtiik.1067393.
- [17] D. R. S, M. Nafisah, dan A. Hendrawan, “PENERAPAN METODE CRISP-DM DENGAN ALGORITMA K- KONSUMSI PER KAPITA DI JAWA TENGAH SELAMA Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi kemiskinan pada Masyarakat Provinsi Jawa Tengah dengan melakukan penelitian . Penelitian ini menggunakan Data Mining,” hal. 1–10, 2024.
- [18] A. Pambudi, “Penerapan Crisp-Dm Menggunakan Mlr K-Fold Pada Data Saham Pt. Telkom Indonesia (Persero) Tbk (Tlkm) (Studi Kasus: Bursa Efek Indonesia Tahun 2015-2022),” *J. Data Min. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, hal. 1, 2023, doi: 10.33365/jdmsi.v4i1.2462.
- [19] A. Dennis, B. Haley Wixom, dan R. M. Roth, *Systems Analysis and design 7th Edition*. 2016.
- [20] Y. Anggreni, Y. Riwu, dan R. Y. Kalawai, “Sustainable Agricultural Technology Innovation Perancangan Sistem Informasi Profil Rumah Tenun Katorak Kec. Rindi Umalulu Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall,” *Univ. Kristen WiraWacana Sumba Fak. Sains dan Teknol. SATI*, hal. 27–28, 2023.