

RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENJUALAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI SEBAGAI PENDUKUNG STRATEGI PEMASARAN PADA KEDAI KOPI WENGI

Muhamad Farhan Ramadhan^{1*}, H. Bagja Nugraha², Siska³

^{1,2,3}Universitas Singaperbangsa Karawang; Jl. HS. Ronggowaluyo, Telukjambe Timur, Karawang, 41363; Telp +62 812 1866 9229

Keywords:

Point of Sales;
Apriori Algorithm;
Market Basket Analysis.

Correspondent Email:

2210631250061@student.unsika.ac.id

Abstrak. Penelitian ini bertujuan membangun Sistem Informasi Penjualan (*Point of Sales/POS*) berbasis web dengan implementasi Algoritma Apriori di Kedai Kopi Wengi untuk mengatasi kelemahan pencatatan konvensional. Menggunakan metode *Waterfall*, penelitian ini mengolah dataset riil sebanyak 532 transaksi (Februari–April 2026) dengan konfigurasi *Minimum Support* 3% dan *Minimum Confidence* 20%. Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan melalui metode *Black Box Testing* dan *User*. Hasil penelitian menunjukkan sistem POS berhasil mendigitalisasi operasional kasir melalui fitur *Split Payment* dan *Lock Screen*. Modul Apriori menghasilkan 3 aturan asosiasi kuat untuk rekomendasi bundling produk, salah satunya kombinasi Kentang + *Filter Coffee* (*Confidence* 28,99%). Pengujian *Black Box* menyatakan seluruh fungsi sistem 100% valid dan sinkron dengan perhitungan manual. Kesimpulannya, sistem ini layak digunakan sebagai penunjang keputusan pemasaran berbasis data (*data-driven marketing*) untuk meningkatkan omzet dan mengoptimalkan stok menu.



Copyright © 2026 The Author(s), Published by Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License (CC BY-NC 4.0).

Abstract. This study aims to develop a web-based *Point of Sales (POS)* system implementing the *Apriori Algorithm* at Kedai Kopi Wengi to replace error-prone paper-based recording. Adopting the *Waterfall model*, a real dataset of 532 transactions (February–April 2026) was analyzed using a 3% *Minimum Support* and 20% *Minimum Confidence* threshold. System functionality was evaluated using *Black Box Testing*. The results show that the POS system successfully digitalizes operations, featuring *Split Payment* and *Lock Screen* functions. The *Apriori* module generates 3 strong association rules for product bundling recommendations, including French Fries + *Filter Coffee* (28.99% *Confidence*). *Black Box* evaluation declared all functions 100% valid and mathematically precise. In conclusion, this system serves as an effective data-driven marketing tool to optimize inventory and increase revenue.

1. PENDAHULUAN

Di era transformasi digital saat ini, persaingan bisnis pada industri F&B (*Food and Beverage*) semakin ketat. Pertumbuhan bisnis kedai kopi (*Coffee Shop*) yang sangat masif di banyak daerah membuat persaingan bisnis yang sangat ketat. Di tengah-tengah persaingan ini, penggunaan teknologi informasi akan menjadi

unsur pembeda (*competitive advantage*) yang menjadi faktor keberhasilan suatu bisnis dalam pengelolaan sistem operasional dan strategi *marketing* [1]. Untuk menambah daya saing dan dapat terus mengembangkan bisnis, *owner* bisnis harus mengetahui dan paham pola pembelian *customer* dengan baik. Penjualan adalah bagian yang sangat penting dalam

marketing untuk mencapai tujuan dalam berbisnis [2].

Kedai Kopi Wengi adalah salah satu pelaku bisnis UMKM yang berupaya untuk tetap bertahan di dalam bertumbuhnya pesaing, mulai dari *Coffee Shop* lokal sampai *franchise* berskala besar yang mempunyai teknologi atau fasilitas yang sangat maju. Tetapi, dilihat dari survey langsung ketika bekerja di tempat tersebut, terlihat banyak masalah sistemik yang mengganggu jalannya bisnis untuk berkembang. Kendala utama yang paling krusial adalah sistem untuk manajemen data transaksi yang sampai saat ini dilakukan secara manual [3]. Semua order yang masuk hanya dicatat di buku kas atau buku transaksi. Model pembukuan seperti ini sangat rentan terhadap *human error*, seperti kesalahan dalam penghitungan dan salah transaksi atau input dan juga rentan terhadap kesalahan dalam proses rekapitulasi laporan bulanan [4].

Akibat yang lebih jauh dari tidak adanya sistem digital yaitu rapuhnya fungsi pengawasan dan analisis bisnis dan juga *Owner* Kedai tidak mempunyai akses data yang real-time tentang pergerakan stok bahan baku maupun tren penjualan yang sedang berlangsung. Hal ini membuat ketidakjelasan dalam pengambilan keputusan taktis, karena tidak bisa mengetahui dengan pasti kapan jam-jam tersibuk atau menu apa yang mempunyai margin keuntungan terbesar. *Owner* Kedai Kopi Wengi sangat sering mengalami situasi, tingkat berunjungnya *customer* yang tidak stabil dan seringkali dihadapkan kondisi sepi *customer*. Tidak adanya *database* yang terstruktur, akan sangat sulit untuk mengetahui faktor pasti dari turunnya penjualan tersebut [5]. Masalah ini akan menyebabkan *marketing* yang tidak efisien, yang mana promosi yang dijalankan bersifat sporadis dan tidak mengacu pada karakteristik kebiasaan *customer* yang sebenarnya.

Situasi ini membuat keluarnya masalah pada stok produk, beberapa menu produk menjadi jarang dipesan dan akan menumpuk di tempat penyimpanan stok karena tidak adanya taktik *marketing* yang bisa menarik minat *customer* secara khusus. Sedangkan, setiap riwayat transaksi mempunyai *hidden pattern* dan sangat berharga. Jika data transaksi diterapkan teknik *data mining*, spesifiknya menggunakan Algoritma Apriori, maka kedai mampu

mendapatkan aturan asosiasi (*Association Rules*) setiap produk. Algoritma ini dapat mengidentifikasi menu-menu yang kerap dipesan secara bersamaan oleh *customer* (*Market Basket Analysis*) [6].

Contohnya, melalui analisis algoritma tersebut, bisa dijumpai bahwa *customer* yang memesan Kopi Susu mempunyai kebiasaan sebesar 70% untuk juga membeli *French Fries*. Informasi ini sangat berharga karena bisa digunakan sebagai pendukung strategi pemasaran yang nyata, seperti pembuatan menu bundling untuk beberapa produk, penyesuaian *layout* atau tampilan daftar menu, dan juga pengadaan potongan harga atau diskon yang lebih pas target [7]. Dengan menyesuaikan sistem informasi penjualan (POS) dan juga algoritma analisa data, Kedai Kopi Wengi tidak hanya akan mempunyai sistem pencatatan yang teratur, tetapi juga mempunyai *support tools* dalam pengambilan keputusan untuk menaikkan angka penjualan dan mengatasi masalah sepi *customer* [8].

Oleh sebab itu, berdasarkan urgensi di atas, penelitian dengan judul **Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Algoritma Apriori Sebagai Pendukung Strategi Pemasaran pada Kedai Kopi Wengi** menjadi penting untuk dilakukan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Point of Sales* (POS)

Point of sales (POS) atau sistem titik penjualan merupakan *software* dan *hardware* yang dipakai untuk menuntaskan transaksi ritel. Sistem ini berguna untuk membukukan daftar barang yang dibeli *customer*, mengakumulasikan total biaya terhitung pajak, dan memproses banyak metode pembayaran baik *cash* atau *cashless* [9].

Penerapan sistem POS yang terdigitalisasi pada Kedai Kopi Wengi akan menggantikan peran pembukuan manual, oleh karena itu resiko kehilangan data akibat nota fisik yang cacat atau tidak ada bisa dikurangi cukup besar. Di samping itu, POS modern juga dapat mengadakan data riwayat penjualan yang lengkap sebagai bahan analisis strategi bisnis kedepannya [10].

2.2 Data Mining

Data mining atau penambangan data merupakan proses ranah yang menggunakan ilmu statistik, matematika, dan AI untuk mengambil dan mengklasifikasi informasi yang berguna dan juga pengetahuan terkait dari basis data besar. Tujuan utama dari *data mining* tidak hanya sekedar mengumpulkan data, tetapi juga mencari pola atau ikatan tersembunyi yang tidak terlihat dari analisis statistik biasa [11]. Pada industri *Food & Beverage*, *data mining* sering diterapkan untuk menganalisis karakteristik *customer*, membuat segmentasi *customer*, dan juga memperkirakan tren menu yang akan viral kedepannya.

2.3 Algoritma Apriori

Algoritma Apriori merupakan algoritma data mining yang sangat sering digunakan untuk membuat *Association Rules* dalam sebuah *database* transaksi. Fokus dari algoritma ini yaitu untuk menjalankan *Market Basket Analysis* dengan cara menemukan gabungan item yang sering keluar secara satu waktu. Algoritma ini berjalan berdasarkan dua parameter utama, yakni *support* guna menghitung frekuensi keluarnya item, dan *confidence* (kepastian) untuk mengukur kekuatan ikatan antar item tersebut [12].

Filosofi dasar dari algoritma ini digerakkan oleh properti Apriori (*Apriori Property*), di mana pemrosesan data dilakukan melalui skema iterasi bertingkat untuk menyaring kumpulan item yang paling sering muncul (*frequent itemset*). Sebagaimana yang diilustrasikan pada alur pemrosesan data penambangan, algoritma ini menerapkan teknik pemangkasan (*pruning*) secara ketat. Jika suatu item tunggal tidak mampu melampaui ambang batas nilai penunjang minimum yang ditentukan, maka seluruh kombinasi turunan yang melibatkan item tersebut otomatis dieliminasi dari memori komputasi server [13].

2.4 SDLC

Software Development Life Cycle (SDLC) adalah putaran tahapan untuk pengembangan *Software* yang memiliki fungsi untuk menjadi kerangka kerja yang terstruktur guna membuahkan sistem yang berkualitas tinggi. SDLC mencakup serentetan tahapan yang dimulai dari yang pertama yaitu perencanaan,

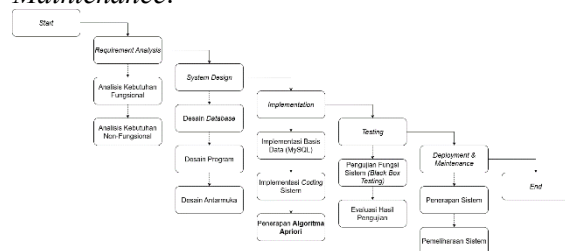
analisis, desain, implementasi, sampai tahap pemeliharaan [14].

2.5 Metode Waterfall

Metode *Waterfall* merupakan salah satu model dari SDLC yang paling utama dan juga memiliki sifat sekuensial atau terurut. Pada model ini, di setiap tahap pengembangan harus terselesaikan semuanya sebelum lanjut ke tahap berikutnya, oleh sebab itu alur pengembangan menjadi berjalan terstruktur dari atas ke bawah [15].

3. METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini tahapan yang akan dilakukan dengan mengambil metode *Waterfall*, agar semua berjalan dengan terstruktur dalam pelaksanaannya. Terdapat beberapa tahapan yang bisa dilihat pada gambar di bawah ini yaitu *Requirement Analysis*, *System Design*, *Implementation*, *Testing*, dan *Maintenance*.



Gambar 1. Rancangan Penelitian

3.1 Requirement Analysis

Pada tahap perancangan ini, peneliti menyiapkan apa saja yang harus dianalisis untuk merancang dan menyelesaikan perancangan sistem, yaitu Analisis Kebutuhan Fungsional dan Analisis Kebutuhan Non Fungsional.

3.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan suatu proses guna menghimpun informasi apa saja yang diperlukan pengguna untuk *software* yang akan dirancang.

Memetakan daftar fungsi wajib yang harus dieksekusi oleh sistem, seperti modul registrasi transaksi kasir, pembagian hak akses pengguna, ekspor laporan penjualan, pencetakan nota thermal, hingga kalkulasi otomatis aturan asosiasi Apriori.

3.1.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Menetapkan batasan spesifikasi teknis pendukung, seperti kebutuhan perangkat keras komputer kasir, kompatibilitas penjelajah web (*web browser*), sistem operasi server lokal, parameter keamanan sesi pengguna, dan stabilitas infrastruktur jaringan intranet lokal kedai.

3.2 System Design

Pada tahap ini peneliti akan menganalisa kebutuhan apa saja yang akan dipakai untuk desain yang akan diperlihatkan dan diadakan pada sistem berbasis web.

3.2.1 Desain Database

Perancangan basis data relasional untuk *database* dimodelkan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dengan menerapkan standar *Crow's Foot Notation* (Notasi Kaki Gagak). Pemilihan notasi ini bertujuan untuk memetakan spesifikasi teknis tabel, tipe data kunci (*primary key* dan *foreign key*), serta tingkat kardinalitas hubungan antar-tabel secara presisi di dalam MySQL.

3.2.2 Desain Program

Menggambarkan alur dari pemrograman dan juga penerapan algoritma apriori menggunakan *Unified Modeling Language* (UML). Diagram yang akan dibuat yaitu diagram *use case* dan diagram *activity*.

3.2.3 Desain Antarmuka

Merancang dan menetapkan bagaimana bentuk dari model atau tampilan untuk digunakan oleh *user* menggunakan figma sebagai alat untuk membuat desainnya.

3.3 Implementation

Peneliti melakukan pengodean menggunakan bahasa pemrograman PHP guna membuat antarmuka kasir dan admin. Selain itu, akan dilakukan juga simulasi perhitungan Algoritma Apriori memakai data sampel transaksi dari Kedai Kopi Wengi guna memastikan nilai *Support* dan *Confidence* yang dihasilkan tepat dan mendapatkan saran *bundling* yang akurat.

3.3.1 Implementasi Basis Data

Membangun skema basis data relasional pada server MySQL. Langkah ini mencakup pembuatan tabel-tabel terstruktur (seperti tabel pengguna, kategori, produk, transaksi, detail transaksi, dan tabel hasil apriori).

3.3.2 Implementasi Coding Sistem

Melakukan penulisan kode program utama aplikasi POS menggunakan bahasa pemrograman PHP *Native* secara modular, bersih, dan terstruktur sesuai dengan pemetaan fungsi yang dirancang.

3.3.3 Penerapan Algoritma Apriori

Menyusun skrip kodingan komputasi analitik di dalam *coding*-an. Skrip ini dikonfigurasi untuk menarik *array biner* dari *database* secara otomatis, menghitung perkalian matriks *Support* tunggal dan kombinasi, serta mengukur nilai *Confidence* aturan asosiasi berdasarkan input parameter dinamis admin.

3.4 Testing

Pengujian dilakukan untuk melakukan penjaminan mutu (*quality assurance*) guna memastikan bahwa sistem yang telah dibangun terbebas dari kesalahan logika program (*bug*) dan bekerja sesuai spesifikasi.

3.4.1 Black Box Testing

Melakukan uji coba fungsionalitas luar antarmuka aplikasi tanpa memeriksa struktur internal kode. Pengujian ini melibatkan skenario *Positive Testing* (memasukkan data valid untuk melihat keberhasilan sistem) dan *Negative Testing* (memasukkan input parameter tidak valid untuk menguji ketangguhan penanganan kesalahan atau *error handling* sistem).

3.4.2 Evaluasi Hasil Pengujian

Menganalisis dan mendokumentasikan setiap lembar hasil uji coba fisik untuk memastikan seluruh modul telah berstatus 100% valid dan siap dioperasikan.

3.5 Deployment & Maintenance

Tahapan akhir ini menandai transisi sistem dari lingkungan pengembangan (*development*) menuju lingkungan operasional riil (*production*) berskala jangka panjang di Kedai Kopi Wengi.

3.5.1 Penerapan Sistem

Melakukan migrasi dan instalasi seluruh paket data serta kode program secara utuh ke komputer kasir fisik di Kedai Kopi Wengi. Langkah ini dilanjutkan dengan melaksanakan sesi pelatihan operasional langsung (*user training*) bagi seluruh staf kasir aktif agar adaptif terhadap transisi sistem digital baru.

3.5.2 Pemeliharaan Sistem

Merumuskan prosedur pemeliharaan sistem berkala yang mencakup aspek korektif (perbaikan *bug* pasca-penerapan), aspek preventif (prosedur pencadangan otomatis basis data harian untuk mengamankan data transaksi riil dari risiko kerusakan perangkat keras komputer kasir), serta aspek adaptif (optimasi indeks komputasi seiring bertambahnya volume dataset transaksi harian kedai di masa mendatang).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Requirement Analysis

Tahapan yang pertama untuk penerapan metode *Waterfall* pada penelitian saat ini yaitu analisis kebutuhan sistem. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi masalah, menghimpun data transaksi yang relevan, serta mendefinisikan kebutuhan *software* sebelum beralih ke tahap perancangan. Proses analisis ini didapat dan didasarkan pada fakta lapangan di Kedai Kopi Wengi saat pelaksanaan penelitian.

4.1.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan hasil dari pengumpulan data, kebutuhan fungsional sistem informasi yang dirancang didefinisikan berdasarkan dua hak akses utama, yaitu kasir dan admin. Fitur untuk kasir berfokus pada efisiensi operasional harian yang mencakup otentikasi login terenkripsi dengan pengamanan sesi, pencarian dan pemilihan menu pada antarmuka POS, pemrosesan transaksi penjualan (input diskon dan metode pembayaran), manajemen penyimpanan keranjang belanja, serta pencetakan struk bukti pembayaran. Sementara itu, fitur untuk admin berorientasi pada manajemen data tingkat lanjut dan fungsi analisis, yang meliputi pengelolaan data master (CRUD pengguna, kategori, dan produk), visualisasi laporan penjualan real-time yang dapat diekspor, serta konfigurasi dinamis parameter *Minimum Support* dan *Minimum Confidence*. Lebih lanjut, sistem memfasilitasi admin untuk mengeksekusi komputasi algoritma Apriori guna menghasilkan aturan asosiasi (*association rules*) yang disajikan dalam bentuk tabel rekomendasi paket bundling produk sebagai penunjang keputusan pemasaran.

4.1.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

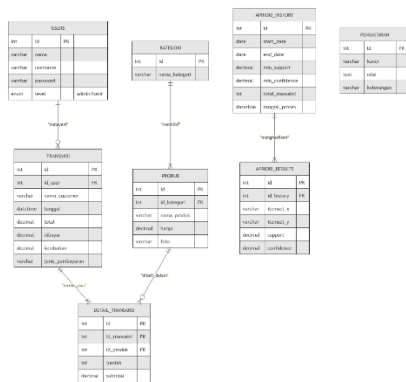
Infrastruktur dan kebutuhan non-fungsional sistem diimplementasikan menggunakan arsitektur *client-server* berbasis jaringan lokal (LAN/WLAN) guna menjamin ketersediaan operasional secara *offline* tanpa ketergantungan pada internet publik. Pada aspek perangkat keras, sistem didukung oleh server lokal (spesifikasi minimum Intel Core i3, RAM 4GB, dan SSD), perangkat klien kasir/admin (laptop, tablet, atau *smartphone*), serta printer *thermal* untuk pencetakan struk. Di sisi perangkat lunak, lingkungan pengembangan dan operasional mencakup OS Windows 10/11, Apache (XAMPP) sebagai *web server*, MySQL untuk pengelolaan basis data, serta dibangun menggunakan PHP *native*, HTML, CSS (Bootstrap 5), dan JavaScript yang diakses via peramban web. Selanjutnya, optimalisasi kinerja memanfaatkan stabilitas *router* Wi-Fi lokal untuk pemrosesan data secara real-time, sedangkan aspek keamanan diperkuat melalui enkripsi kata sandi di dalam basis data serta implementasi fitur *session lock* guna mencegah akses tidak sah selama sesi operasional.

4.2 System Design

Tahap perancangan sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran secara visual dan terstruktur tentang rancang bangun aplikasi sebelum memasuki tahapan implementasi. Pada tahap ini, hasil dari analisis kebutuhan dari Kedai Kopi Wengi diterjemahkan ke bentuk desain logika program menggunakan model UML (*Unified Modeling Language*) dan desain *wireframe*.

4.2.1 Desain Database

Pemodelan struktur data kini seutuhnya menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) dengan *Crow's Foot Notation*. Struktural ini disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain *Database*

4.2.2 Desain Program (UML)

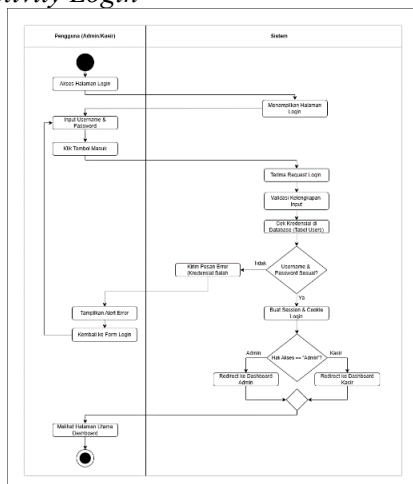
Perancangan logika dan alur kerja sistem informasi penjualan ini divisualisasikan dengan dua jenis diagram utama, yaitu *Use Case Diagram* untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem, dan *Activity Diagram* untuk menjabarkan proses bisnis dari Login, POS, Kelola Data, Apriori.

1. Use Case



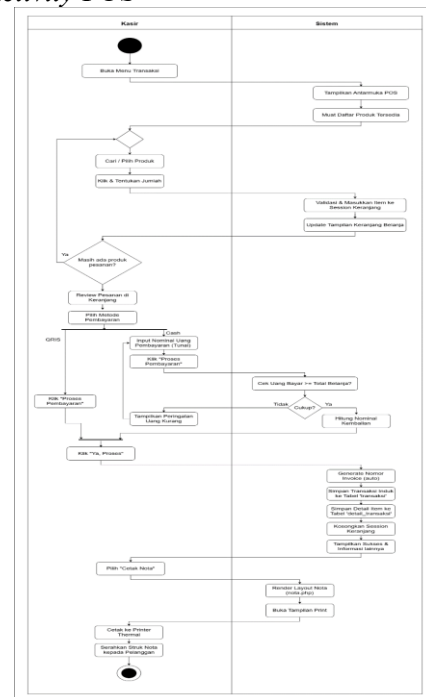
Gambar 3. *Use Case Diagram*

2. Activity Login



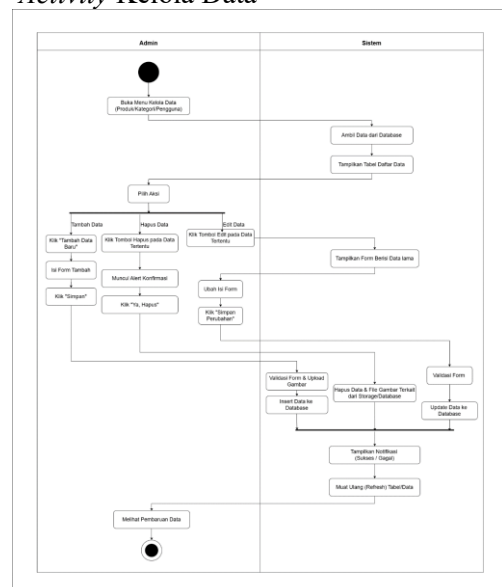
Gambar 4. *Acitvity Diagram Login*

3. Activity POS



Gambar 5. *Acitvity Diagram* POS

4. Activity Kelola Data



Gambar 6. *Acitvity Diagram* Kelola Data

Arsitektur data di dalam sistem ini dikelola melalui basis data relasional. Implementasi fisik tabel dibuat secara terstruktur untuk meminimalisir redundansi data dan menjaga integritas referensial melalui mekanisme *Constraint Foreign Key*. Implementasi fisik dan konfigurasi teknis dari seluruh tabel yang saling berelasi di dalam sistem dikelola menggunakan antarmuka phpMyAdmin.



Implementasi kode program menerapkan metode pemrograman modular, di mana baris kode dipisahkan berdasarkan fungsionalitas komponen untuk mempermudah proses pemeliharaan (*maintenance*).



Kedai Kopi Wengi

Silahkan & Klik Untuk Pendaftaran

1.

Username

2.

Password

☐

Ingat Saya

Masuk

© 2023 Kedai Kopi Wengi

2. Halaman POS/Kasir

[illegible]

Logo Wacana

Menu Utama

Dashboard

Manajemen Produk

Pengaturan

Transaksi

Laporan & Analisa Data

Laporan

Log out

Manajemen Produk

Kelola menu dan produk Kafe Kopi Wacana

Tambah Produk

Manajemen Produk

Kategori

Produk

Pengaturan

Transaksi

Laporan & Analisa Data

Laporan

Log out

Manajemen Produk

Kelola menu dan produk Kafe Kopi Wacana

Tambah Produk

ID	FOTO	NAMA PRODUK	KATEGORI	LOKASI	AKSI
1		FILTER COFFEE (VIBURNUS STYLE)	Produk	Rp 7.000	✕ ✕
2		KOPISUSU MENDO	Produk	Rp 15.000	✕ ✕
3		KALA LEMBANG	Produk	Rp 15.000	✕ ✕
4		PALM SUGAR	Produk	Rp 15.000	✕ ✕
5		COCONUT LATTE	Produk	Rp 15.000	✕ ✕
6		LATTE / CAPPUCCINO	Produk	Rp 15.000	✕ ✕
7		ICE BLACK	Produk	Rp 10.000	✕ ✕
8		ON THE ROCK	Produk	Rp 10.000	✕ ✕
9		MATCHA	New Item	Rp 15.000	✕ ✕
10		RED VELVET	New Item	Rp 15.000	✕ ✕
11		COKLAT	New Item	Rp 15.000	✕ ✕
12		THAI TEA	New Item	Rp 10.000	✕ ✕
13		LEMON TEA	New Item	Rp 10.000	✕ ✕
14		APPLE PIE	New Item	Rp 10.000	✕ ✕
15		DEEP SEA	New Item	Rp 10.000	✕ ✕
16		CHERRY MIST	New Item	Rp 10.000	✕ ✕
17		KENDANG	Manajemen	Rp 15.000	✕ ✕
18		POMPELO	Manajemen	Rp 10.000	✕ ✕
19		MI TELOR	Manajemen	Rp 10.000	✕ ✕
20		MI TELOR DOUBLE	Manajemen	Rp 10.000	✕ ✕
21		MI AJA	Manajemen	Rp 10.000	✕ ✕
22		KATSUCURRY	Manajemen	Rp 8.000	✕ ✕
23		KATSUCURRY ONLY	Manajemen	Rp 8.000	✕ ✕
24		NASI	Manajemen	Rp 8.000	✕ ✕

© 2020 Kafe Kopi Wacana. All rights reserved.


Jogi Wicigi


Home


Dashboard


Kategori


Produk


Pengguna


Transaksi


Laporan & Analisa


Laporan


Agensi


Logout


Lupa Password


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management


Role Management


Group Management


Add User


Edit User


Delete User


User Management

4. Halaman Analisis Apriori



4.3.3 Penerapan Algoritma Apriori

Logika algoritma bekerja secara sekuensial mengambil data dari entitas “detail_transaksi” untuk menemukan pola implisit pembelian konsumen. Bagian ini memaparkan komputasi sistem dalam mengolah dataset riil sebanyak 532 data transaksi periode Februari s.d. April 2026 di Kedai Kopi Wengi. Konfigurasi batasan parameter yang dimasukkan secara dinamis oleh Admin adalah *Minimum Support* 3% dan *Minimum Confidence* 20%. Proses komputasi di dalam kode program dibagi menjadi fase-fase berikut.

1. Fase Pembentukan 1-Itemset

Kode program melakukan iterasi untuk menghitung nilai frekuensi kemunculan (*Support*) tiap produk tunggal. Item yang tidak memenuhi batas *Minimum Support* langsung dieliminasi (*pruning*).

Sistem melakukan pemindaian awal (*first database scan*) terhadap 532 data untuk menghitung frekuensi kemunculan (*support count*) item tunggal. Hasil penyaringan item tunggal yang berhasil lolos dari ambang batas *Minimum Support* 3% (atau minimal muncul dalam 16 transaksi) disajikan pada Tabel 1 berikut.

$$Support(A) = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung } A}{532} \times 100\%$$

Tabel 1. *Frequent 1-Itemset*

No.	Nama Menu Tunggal	Jumlah Transaksi	Nilai Support (%)	Status Batas (>=3%)
1.	FILTER COFFEE (V60/JAPS STYLE)	119	22.37%	LOLOS
2.	COCONUT LATTE	89	16.73%	LOLOS
4.	PEMPEK	81	15.23%	LOLOS
8.	KENTANG	69	12.97%	LOLOS

2. Fase Pembentukan 2-Itemset (Kombinasi)

Produk yang lolos dari tahap penyaringan pertama (*frequent itemset*) dikombinasikan secara berpasangan untuk membentuk kombinasi dua item (A dan B). Hasil kombinasi beserta proses eliminasi teknik pruning dipaparkan pada Tabel 2 berikut.

$$Support(A \cup B) = \frac{\sum \text{Transaksi Mengandung } A \text{ dan } B}{532} \times 100\%$$

Tabel 2. *Frequent 2-Itemset*

No.	Kombinasi Pasangan Item $A \cap B$	Jumlah Transaksi Bersama	Nilai Support (%)	Status Pruning (>=3%)
1.	{FILTER COFFEE $\cap$ COCONUT LATTE}	8	1.50%	PANGKAS
2.	{FILTER COFFEE $\cap$ PEMPEK}	5	0.93%	PANGKAS
3.	{FILTER COFFEE $\cap$ KENTANG}	20	3.76%	LOLOS
4.	{COCONUT LATTE $\cap$ KENTANG}	11	2.06%	PANGKAS
5.	{COCONUT LATTE $\cap$ PEMPEK}	18	3.38%	LOLOS
6.	{PEMPEK $\cap$ KENTANG}	4	0.75%	PANGKAS

3. Fase Pembentukan Aturan Asosiasi

Setelah nilai *Support* kombinasi memenuhi ambang batas yang ditentukan, sistem mengukur kekuatan kuantitatif hubungan antar-item melalui nilai kepastian (*Confidence*). Formula untuk menghitung nilai *Confidence* dari aturan asosiasi $A \rightarrow B$ merepresentasikan rasio kemunculan item secara bersamaan dibanding kemunculan item tunggal sebagai *antecedent*.

$$Confidence(A \rightarrow B) = \frac{\text{Jumlah Transaksi } A \cup B}{\text{Jumlah Transaksi } A} \times 100\%$$

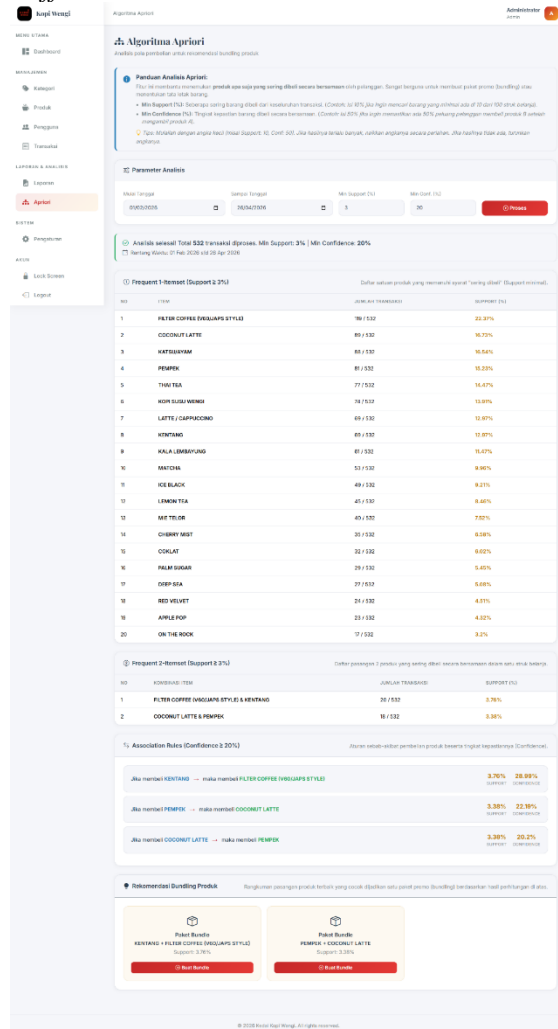
Berdasarkan eksekusi riil terhadap 532 data transaksi penjualan dari Kedai Kopi Wengi pada basis data, sistem menyaring kombinasi menggunakan parameter *Minimum Support* 3% dan *Minimum Confidence* 20%. Komputasi tersebut menghasilkan aturan asosiasi final yang terekam pada Tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil Aturan Asosiasi Final

No.	Aturan Asosiasi Searah $A \rightarrow B$	Kalkulasi Matematis	Nilai Confidence (%)	Status Rekomendasi (>=20%)
1.	Jika membeli KENTANG $\rightarrow$ Maka membeli FILTER COFFEE	$\frac{20}{69} \times 100\%$	28,99%	VALID & KUAT
2.	Jika membeli PEMPEK $\rightarrow$ Maka membeli COCONUT LATTE	$\frac{18}{81} \times 100\%$	22,19%	VALID & KUAT
3.	Jika membeli COCONUT LATTE $\rightarrow$ Maka membeli PEMPEK	$\frac{18}{89} \times 100\%$	20,20%	VALID & KUAT

Analisis data pada Tabel 3 membuktikan menciptakan 3 aturan asosiasi kuat. Aturan

terkuat ditemukan pada pola perilaku konsumen di mana pembeli makanan pendamping Kentang memiliki tingkat kepastian sebesar 28,99% untuk memesan minuman *Filter Coffee*.



Gambar 21. Hasil Eksekusi Sistem Apriori

Melalui Tabel 3 dan Gambar 21, ditemukan bahwa Association Rules “KENTANG – FILTER COFFEE (V60/JAPS STYLE)” memiliki tingkat kepastian (*Confidence*) paling tinggi, yaitu mencapai 28.99%. Pola konsumsi ini secara saintifik membuktikan adanya preferensi yang kuat dari customer untuk memadukan produk makanan ringan bercita rasa gurih (*Snack*) dengan minuman kopi yaitu *manual brew*. Output komputasi ini memberikan landasan faktual bagi *owner* Kedai Kopi Wengi untuk merumuskan paket promosi *bundling* berbasis data, menggantikan metode konvensional yang selama ini berorientasi pada intuisi semata.

4.4 Testing

Fase pengujian (*testing*) dalam kerangka kerja *Waterfall* merupakan tahapan kritis yang berfungsi untuk melakukan verifikasi, validasi, dan *quality assurance* terhadap perangkat lunak yang telah dibangun pada fase implementasi. Tujuan utama dari tahapan ini yaitu guna memastikan bahwasanya seluruh fungsi komponen sistem informasi penjualan (*Point of Sales*) Kedai Kopi Wengi dapat beroperasi secara akurat, bebas dari kesalahan logika fatal (*bugs*), serta memenuhi seluruh spesifikasi yang telah ditetapkan pada tahap *Requirement Analysis*.

4.4.1 Black Box Testing

Metode yang digunakan dalam menguji fungsionalitas sistem ini adalah *Black Box Testing*. Pemilihan metode ini didasarkan pada kebutuhan pengujian fungsionalitas luar aplikasi tanpa perlu mengintervensi atau memeriksa *source code* program. Pengujian berfokus pada analisis input data dan kesesuaian *output* data yang dihasilkan oleh *interface* sistem.

Tabel 4. *Black Box Testing*

No.	Modul / Fungsi Sistem	Skenario Pengujian (Input Data)	Hasil Akhir & Kesimpulan
1.	Autentikasi Login	Input username dan password valid.	Sesi aktif, masuk ke <i>Dashboard</i> sesuai hak akses (Valid).
2.	Keamanan Login	Input username atau password salah.	Akses ditolak, muncul notifikasi peringatan kredensial (Valid).
3.	Proteksi URL	Kasir mengakses tautan URL modul admin secara langsung.	Akses diblokir otomatis, diarahkan kembali ke halaman kasir (Valid).
4.	Manajemen Produk	Tambah menu baru dengan mengisi form secara lengkap.	Data produk berhasil tersimpan dan tampil secara <i>real-time</i> (Valid).
5.	Validasi Input	Mengosongkan kolom harga saat menambah menu baru.	Penyimpanan ditolak, muncul validasi peringatan <i>error</i> (Valid).
6.	Operasional POS	Memilih produk katalog untuk dimasukkan ke keranjang.	Produk masuk keranjang dan kalkulasi subtotal otomatis tanpa <i>reload</i> (Valid).
7.	Validasi Diskon	Input nominal diskon melebihi subtotal belanja.	Transaksi ditolak, muncul peringatan batas maksimal diskon (Valid).
8.	<i>Split Payment</i>	Proses transaksi kombinasi tunai dan non-tunai (QRIS).	Data transaksi terpecah dan tersimpan logis di basis data (Valid).
9.	Modul Apriori	Input rentang tanggal transaksi, <i>Min. Support</i> , dan <i>Min. Confidence</i> .	Komputasi berhasil menyajikan aturan asosiasi produk secara akurat (Valid).
10.	Ekspor Laporan	Filter rentang waktu laporan bulanan dan klik ekspor Excel.	Berkas Excel berhasil terunduh dengan data yang presisi (Valid).
11.	Lock Screen	Mengaktifkan tombol pengunci sesi aplikasi.	Navigasi membeku, layar normal kembali setelah input kata sandi (Valid).
12.	Konfigurasi Sistem	Mengunggah berkas logo baru dan mengubah alamat toko.	Profil kedai diperbarui secara dinamis pada seluruh modul & struk (Valid).

4.4.2 Evaluasi Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian menyeluruh menggunakan *Black Box Testing* yang tercantum pada Tabel 4, seluruh komponen fungsionalitas sistem informasi kasir dan modul analitik Apriori di Kedai Kopi Wengi menunjukkan tingkat keberhasilan sebesar 100% (Valid). Sistem terbukti memiliki

rancangan arsitektur *Error Handling* yang solid, di mana aplikasi mampu menangani kondisi-kondisi pengecualian (*fault tolerance*) tanpa menimbulkan kegagalan sistem (*system breakdown*). Dengan demikian, tahap pengujian ini menegaskan bahwa sistem telah bebas dari kesalahan fungsionalitas.

Hasil evaluasi akhir ini menegaskan bahwa perangkat lunak yang dibangun tidak hanya valid secara teknis fungsionalitas, melainkan juga dinilai sangat ergonomis, aman, dan siap untuk diimplementasikan secara penuh guna mendukung seluruh lingkungan operasional fisik Kedai Kopi Wengi.

4.5 Deployment & Maintenance

Tahap akhir dalam siklus hidup pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *Waterfall* setelah melalui pengujian fungsionalitas adalah *Deployment & Maintenance* (Penerapan dan Pemeliharaan). Tahapan ini berfokus pada pengaplikasian sistem informasi penjualan secara riil ke dalam lingkungan operasional fisik Kedai Kopi Wengi, melakukan evaluasi dampak terhadap efisiensi bisnis, serta merumuskan prosedur pemeliharaan jangka panjang agar sistem tetap berjalan optimal.

4.5.1 Mekanisme Penerapan Sistem

Untuk menjamin aspek keberlanjutan (*sustainability*) dan stabilitas kinerja sistem penjualan ini di masa mendatang, dirumuskan tiga pilar prosedur pemeliharaan (*maintenance*) sebagai berikut.

1. Konfigurasi Server Lokal

Komputer utama di area Kedai Kopi Wengi dikonfigurasi sebagai server lokal menggunakan paket software XAMPP untuk menjalankan service Apache Web Server dan MySQL Database Engine. Basis data dimigrasikan secara penuh ke dalam server tersebut.

2. Integrasi Jaringan Intranet

Komputer server dihubungkan ke perangkat router Wi-Fi lokal kedai dengan alamat IP statis. Hal ini memungkinkan gawai klien yang digunakan oleh staf kasir maupun komputer personal milik owner untuk mengakses antarmuka aplikasi secara simultan tanpa membutuhkan alokasi kuota internet publik.

3. Sosialisasi dan Pelatihan

Sebelum sistem dioperasikan secara penuh, dilakukan sesi pelatihan operasional fungsionalitas sistem kepada seluruh pengguna aktif kedai. Pelatihan difokuskan pada manipulasi menu keranjang belanja, penanganan *split payment*, serta mekanisme penguncian layar (*lock screen*).

4.5.2 Prosedur Pemeliharaan Sistem

Untuk menjamin aspek keberlanjutan (*sustainability*) dan stabilitas kinerja sistem penjualan ini di masa mendatang, dirumuskan tiga pilar prosedur pemeliharaan (*maintenance*) sebagai berikut.

1. Pemeliharaan Korektif

Melakukan penanganan cepat (*bug fixing*) apabila ditemukan *error handling* yang belum sempurna pada antarmuka web saat volume transaksi harian melonjak tinggi.

2. Pemeliharaan Preventif

Melakukan prosedur pencadangan (*backup*) berkala terhadap file basis data "db_wengi" dari MySQL Server ke media penyimpanan eksternal setiap akhir bulan. Langkah ini krusial untuk mengamankan data historis transaksi dari risiko kerusakan perangkat keras (*hardware failure*).

3. Pemeliharaan Adaptif

Memastikan aplikasi web tetap kompatibel terhadap pembaruan versi web browser (Google Chrome/Mozilla Firefox) pada perangkat *users*, serta melakukan optimasi indeksasi tabel database seiring dengan bertambahnya volume data transaksi harian di Kedai Kopi Wengi.

5. KESIMPULAN

a. Penelitian ini telah berhasil mengembangkan Sistem Informasi Penjualan (*Point of Sales*) berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL yang mampu mendigitalisasi seluruh alur transaksi operasional harian dan pengarsipan data di Kedai Kopi Wengi secara teratur, aman, dan tepat menggunakan infrastruktur jaringan intranet lokal. Berdasarkan hasil pengujian fisik, sistem ini terbukti mampu mempercepat waktu pelayanan kasir (*service time*), mengeliminasi risiko kesalahan hitung finansial (*human error*) yang sebelumnya sering terjadi pada pencatatan buku transaksi kertas konvensional pada jam sibuk, serta

meningkatkan akuntabilitas pengawasan keuangan kedai melalui pembagian hak akses (*role-based authorization*) yang terbagi secara eksklusif antara level Admin dan Kasir.

- b. Penerapan Algoritma Apriori ke dalam sistem informasi penjualan tersebut telah berhasil mengolah dan mengekstraksi pengetahuan berharga dari 532 data transaksi riil (periode Februari–April 2026) dengan parameter *Minimum Support* 3% dan *Minimum Confidence* 20% untuk menghasilkan analisis pola kebiasaan pemesanan customer. Output analitis dari modul ini berhasil menyediakan instrumen pendukung keputusan berupa rekomendasi strategi marketing paket *bundling* komplementer yang presisi berbasis data (*data-driven marketing*), seperti kombinasi produk Kentang + *Filter Coffee (V60/Japs Style)* dan Pempek + *Coconut Latte*. Implementasi ini secara ilmiah mampu menggantikan metode pengambilan keputusan konvensional pemilik kedai yang sebelumnya hanya mengandalkan intuisi, sehingga manajemen dapat menaikkan tingkat penjualan harian, mengoptimalkan tata letak menu (*menu engineering*), serta meminimalisir penumpukan stok untuk menu yang sulit keluar dari dapur kedai.
- c. Berdasarkan hasil evaluasi akhir menggunakan metode *Black Box Testing*, seluruh fungsi utama dan fitur spesifik pada sistem dinyatakan berjalan dengan 100% valid, reliabel, dan bebas dari kesalahan logika antarmuka. Selain itu, hasil evaluasi terhadap kinerja kecerdasan bisnis menunjukkan bahwa hasil perhitungan aturan asosiasi Algoritma Apriori di dalam sistem terbukti memiliki tingkat akurasi yang presisi dan valid, dibuktikan dengan hasil keluaran sistem yang sinkron sepenuhnya saat dicocokkan dengan pengujian validasi kalkulasi matematis secara manual.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Nurholisoh, “Aplikasi Website Penentu Asosiasi Produk Dengan Menggunakan Algoritma Apriori (Study Kasus pada Toko ‘Hanan Store’),” 2024, [Online]. Available: <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/80253>
- [2] A. Ibezato Zalukhu, D. Sartika, and S. Wahyuni, “Penerapan Algoritma Apriori untuk Optimasi Strategi Penjualan Berdasarkan Analisis Pola Pembelian di Torsa Cafe,” *Bull. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 4, pp. 295–304, 2024, doi: 10.47065/bit.v5i2.1715.
- [3] T. Handayani, I. A. Zulkarnain, J. Karaman, T. Informatika, and U. M. Ponorogo, “Implementasi Algoritma Apriori Untuk Menentukan Pola Persediaan Barang Pada Toko Kelontong Berbasis Web,” pp. 359–370, 2025.
- [4] Muhammad Akbar, “Halaman Judul Rancang Bangun Sistem Rekomendasi Strategi Bundling Produk Menggunakan Algoritma Apriori Pada Toko Remaja Tugas Akhir,” pp. 15–20, 2023, [Online]. Available: <https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/7604/1/17410100082-2024-UNIVERSITASDINAMIKA.pdf?>
- [5] E. D. B. Pakilaran, “Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Kopi Berbasis Website (Studi Kasus: Toraja Kawaa Roastery),” 2024, [Online]. Available: <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/40470/>
- [6] C. Pratiwi *et al.*, *Implementasi Algoritma Apriori dalam Menganalisis Pola Penjualan pada Warung Kurnia*. 2022.
- [7] Nadia and G. Tripasha, “Implementation of the FP-Growth Algorithm to Discover Item Association Patterns in Sales Transactions,” pp. 1–18, 2025.
- [8] R. Novita *et al.*, “APLIKASI POLA BELANJA DENGAN ATURAN ASOSIASI MENGGUNAKAN ALGORITMA APRIORI,” vol. 8, no. 1, pp. 88–93, 2022.
- [9] R. H. Rusmara and H. Ma’sum, “PENGEMBANGAN SISTEM KASIR BERBASIS WEB DI NATTA COFFEE : STUDI IMPLEMENTASI,” vol. 13, no. 2, 2025.
- [10] G. Wisnu, T. Prasetyo, F. Pradana, and B. S. Prakoso, “Pengembangan Aplikasi Point of Sales Warung dan UMKM ‘WarunkQu’ menggunakan Framework Flutter,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 6, no. 10, pp. 2548–964, 2022, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [11] S. P. Dewi, N. Nurwati, and E. Rahayu, “Penerapan Data Mining Untuk Prediksi

- Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor,” *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 639–648, 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1408.
- [12] Y. Zakur and L. Flaih, “Apriori Algorithm and Hybrid Apriori Algorithm in the Data Mining: A Comprehensive Review,” *E3S Web Conf.*, vol. 448, 2023, doi: 10.1051/e3sconf/202344802021.
- [13] N. A. Hibnastiar, A. F. Setiawan, and E. H. Susanto, “Application of Apriori Algorithm for Product Bundle Recommendations Penerapan Algoritma Apriori dalam Menentukan Rekomendasi Paket Produk,” vol. 5, no. January, pp. 321–331, 2025.
- [14] N. M. M. R. Desmayani, N. W. Wardani, P. G. S. C. Nugraha, and G. S. Mahendra, “Sistem Informasi Laporan Keuangan pada Salon Berbasis Website Dengan Metode SDLC,” *J. Sist. Inf. dan Komput. Terap. Indones.*, vol. 4, no. 2, pp. 68–77, 2021, doi: 10.33173/jsikti.118.
- [15] S. Supiyandi, M. Zen, C. Rizal, and M. Eka, “Perancangan Sistem Informasi Desa Tomuan Holbung Menggunakan Metode Waterfall,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 2, p. 274, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i2.3986.