



Computer Based Information System Journal

ISSN (Print): 2337-8794 | E- ISSN : 2621-5292
web jurnal : <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>



SMART PRICING BASED ON DATA INTELLIGENCE IN MOON CAFE

Nicholas Sudianto Putra¹, Saut Pintubipar Saragih²

^{1,2}Universitas Putera Batam, Indonesia.

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: Januari 2026
Diterbitkan Online: Maret 2026

KATA KUNCI

Keywords: Smart Pricing; Data Intelligence; FP-Growth; Menu Bundling; Culinary SMEs

KORESPONDENSI

E-mail:
pb221510067@upbatam.ac.id
Saut@puterabatam.ac.id

ABSTRACT

The availability of transaction data in culinary SMEs offers opportunities for data-driven decision-making, yet it is often underutilized. This study proposes a Smart Pricing and menu bundling recommendation system for Moon Cafe Batam using data intelligence. The research applies the CRISP-DM framework to analyze historical transaction data from a POS system. The FP-Growth algorithm is used to identify frequent itemsets and association rules that represent customer purchasing patterns. These patterns are combined with Cost of Goods Sold (COGS/HPP) calculations to generate menu bundling and pricing recommendations that consider profitability. The system is implemented as a web-based application using React.js, PHP, and MySQL, and evaluated through black-box testing. The results show that the system can support structured menu bundling analysis and pricing simulations, enabling managers to make more objective and data-driven decisions in culinary SMEs.

I. Latar Belakang

Industri makanan dan minuman (FnB) terus berkembang dan menjadi salah satu sektor penting di Indonesia. Data BPS menunjukkan jumlah unit usaha FnB sangat besar, menyerap jutaan tenaga kerja, serta berkontribusi signifikan terhadap PDB dan industri pengolahan. Seiring tren digitalisasi, penggunaan POS dan aplikasi manajemen restoran semakin umum dan

mendorong ketersediaan data transaksi yang dapat diolah untuk mendukung pengambilan keputusan. Dalam konteks UMKM, pemanfaatan sistem informasi terbukti membantu pengelolaan proses bisnis yang lebih terstruktur, terdokumentasi, dan mendukung kontrol operasional [1]. Pada ranah pemasaran, strategi bundling juga terbukti berdampak positif terhadap keputusan pembelian konsumen [2]

Moon Cafe adalah UMKM kuliner di Kota Batam yang telah menggunakan POS untuk mencatat transaksi. Namun, praktik bisnis utama masih berbasis kebiasaan operasional harian: persediaan dicatat manual, transaksi dicatat POS, dan promosi ditentukan dengan menggabungkan menu yang terlihat sering dibeli lalu menurunkan harga agar tidak rugi. Kondisi tersebut menyebabkan strategi bundling belum optimal. Data transaksi 2024 menunjukkan penjualan bundling (Paket Hemat dan Combo) hanya sekitar 20,7% dibanding menu non-bundling 79,3%, sementara transaksi juga didominasi pembelian 1 item ($\pm 58\%$). Padahal terdapat pola kombinasi menu yang berulang (misalnya pasangan makanan-minuman tertentu) tetapi masih dipesan terpisah, sehingga peluang peningkatan item per transaksi belum dimaksimalkan.

Permasalahan utama penelitian ini adalah: (1) Moon Cafe masih kesulitan menentukan kombinasi bundling yang benar-benar sesuai kebiasaan pembelian pelanggan karena belum berbasis analisis data transaksi; dan (2) penetapan harga bundling/promo belum menggunakan margin keuntungan yang terukur sehingga kurang mendukung peningkatan profit berkelanjutan. Padahal, smart pricing/dynamic pricing relevan diterapkan pada bisnis dengan margin tipis karena perubahan kecil pada harga dapat berdampak pada profitabilitas [3]. Untuk itu diperlukan pendekatan data intelligence agar bundling dan harga tidak lagi ditentukan secara intuisi, melainkan berbasis bukti dari histori transaksi.

Pendekatan yang diusulkan adalah data mining dengan algoritma FP-Growth untuk menemukan pola pembelian item yang sering muncul bersamaan (frequent itemsets) dan membentuk aturan asosiasi sebagai dasar rekomendasi bundling. Kajian asosiasi/market basket dan FP-Growth relevan digunakan untuk mengekstraksi pola pembelian dari data transaksi dan mendukung keputusan promosi [4]. Penerapan FP-Growth juga telah digunakan untuk menganalisis frekuensi pembelian pada <http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>

kasus lain dan menunjukkan kegunaan analisis pola transaksi dalam konteks kebutuhan operasional [5]. Studi lain mendukung efektivitas FP-Growth dalam menemukan aturan asosiasi [6] dan penggabungan pendekatan clustering-FP-Growth untuk memahami pola pembelian [7]. Selain itu, algoritma asosiasi pada data transaksi juga terbukti membantu perumusan strategi promosi [8], sementara prediksi penjualan berbasis data mining dapat mengungkap atribut penting dalam keputusan pembelian [9].

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan mengidentifikasi pola pembelian menu Moon Cafe menggunakan FP-Growth untuk merumuskan rekomendasi bundling, serta merancang sistem rekomendasi berbasis web yang terintegrasi dengan simulasi penentuan harga bundling berbasis margin keuntungan sederhana. Sistem dikembangkan menggunakan React.js (frontend), PHP (backend), dan MySQL (basis data), menggunakan data historis periode Januari–Desember 2024, dan tidak mencakup implementasi real-time maupun dashboard BI kompleks. Kontribusi penelitian ini diharapkan memperkuat bukti empiris penerapan data intelligence pada UMKM kuliner lokal, sekaligus memberikan manfaat praktis berupa rekomendasi bundling berbasis pola transaksi, mekanisme harga yang lebih transparan, dan ringkasan hasil analisis yang memudahkan manajer dalam pengambilan keputusan.

II. Kajian Literatur

Kajian literatur ini bertujuan untuk mendapatkan pemahaman teori dalam penelitian terkait seperti tentang konsep dan teknik yang telah digunakan dalam penelitian sebelumnya.

2.1 Sistem Informasi Berbasis Web

Sistem informasi berbasis web merupakan sistem yang memanfaatkan teknologi website sebagai media utama untuk mengelola, menyajikan, dan menyebarkan informasi secara terpusat melalui jaringan internet. Sistem ini memungkinkan pengguna mengakses layanan kapan saja dan di mana saja tanpa keterbatasan

perangkat, selama terhubung ke jaringan internet. Penerapan sistem informasi berbasis web telah banyak digunakan pada sektor pendidikan, pemasaran, dan bisnis karena sifatnya yang fleksibel, mudah diperbarui, dan mendukung integrasi data secara real-time [10]. Dalam konteks bisnis lokal, pengembangan sistem berbasis web terbukti efektif dalam mendukung proses pemasaran dan operasional usaha, termasuk UMKM di Kota Batam, karena mampu meningkatkan efisiensi pengelolaan informasi dan jangkauan layanan [11].

2.2 Data Mining

Data mining adalah proses penggalian informasi bernilai dan pola tersembunyi dari kumpulan data berukuran besar untuk menghasilkan pengetahuan yang dapat mendukung pengambilan keputusan. Dalam ilmu komputer, data mining merupakan bagian inti dari Knowledge Discovery in Database (KDD) yang bertujuan mengubah data mentah menjadi informasi bermakna. Tahapan data mining umumnya meliputi seleksi data, praproses, transformasi, proses mining, serta evaluasi hasil. Melalui tahapan tersebut, organisasi dapat menemukan pola pembelian, tren perilaku konsumen, serta hubungan antar data transaksi yang sebelumnya tidak terlihat secara langsung [12].

2.3 Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

UMKM merupakan sektor usaha yang berperan penting dalam perekonomian nasional, dengan sektor kuliner sebagai salah satu yang paling dominan. Meskipun memiliki potensi besar, UMKM kuliner masih menghadapi kendala dalam adopsi teknologi digital, khususnya pada pemanfaatan data untuk pengambilan keputusan. Penelitian menunjukkan bahwa rendahnya literasi digital dan keterbatasan pemanfaatan teknologi menyebabkan banyak UMKM belum mampu mengoptimalkan strategi pemasaran dan operasional berbasis data. Oleh karena itu, digitalisasi dan penggunaan sistem informasi menjadi faktor penting dalam meningkatkan daya saing UMKM [13].

<http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>

2.4 Aturan Asosiasi (Association Rule)

Aturan asosiasi merupakan salah satu teknik data mining yang digunakan untuk menemukan hubungan antar item dalam data transaksi. Teknik ini umum diterapkan pada analisis keranjang belanja (market basket analysis) untuk mengetahui item yang sering dibeli secara bersamaan. Ukuran utama dalam aturan asosiasi adalah support dan confidence. Support menunjukkan tingkat kemunculan kombinasi item dalam keseluruhan data, sedangkan confidence menggambarkan kekuatan hubungan antar item. Aturan asosiasi biasanya dinyatakan dalam bentuk “IF X THEN Y” [14].

2.5 Menu Bundling

Menu bundling adalah strategi pemasaran yang menggabungkan dua atau lebih produk makanan dan/atau minuman dalam satu paket dengan harga tertentu. Strategi ini bertujuan memberikan nilai tambah bagi konsumen serta mendorong peningkatan jumlah item per transaksi. Dalam pendekatan berbasis data, menu bundling dapat dirancang berdasarkan pola pembelian aktual pelanggan sehingga paket yang ditawarkan lebih relevan dengan kebiasaan konsumsi, bukan hanya berdasarkan intuisi manajemen [12].

2.6 Strategi Penentuan Harga

Harga merupakan elemen bauran pemasaran yang secara langsung memengaruhi pendapatan perusahaan. Penentuan harga perlu mempertimbangkan biaya produksi, kondisi pasar, tingkat persaingan, serta persepsi nilai konsumen. Strategi harga dapat berbasis biaya, pasar, maupun nilai. Keputusan harga yang tidak didukung analisis dapat berdampak negatif, baik berupa penurunan profitabilitas maupun turunnya minat beli pelanggan. Oleh karena itu, strategi harga berbasis analisis data menjadi pendekatan yang semakin relevan [15].

2.7 Perancangan dan Pengembangan Sistem Informasi

Perancangan sistem informasi merupakan tahap penyusunan solusi berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah diidentifikasi. Proses ini

meliputi perancangan alur sistem, fitur, antarmuka pengguna, serta struktur data. Pendekatan perancangan yang sistematis dengan bantuan model seperti UML bertujuan memastikan sistem yang dikembangkan berjalan efektif, efisien, dan sesuai tujuan penelitian [16].

2.8 Frequent Pattern Growth (FP-Growth)

FP-Growth adalah algoritma data mining yang digunakan untuk menemukan frequent itemset tanpa membangkitkan kandidat itemset secara eksplisit. Algoritma ini menggunakan struktur FP-Tree sehingga lebih efisien dibandingkan Apriori, khususnya pada data transaksi berukuran besar. FP-Growth banyak digunakan dalam analisis pola pembelian karena mampu mengidentifikasi kombinasi item yang sering muncul sebagai dasar penyusunan rekomendasi bundling atau promosi [17].

2.9 Data Intelligence

Data intelligence merupakan pemanfaatan hasil analisis data untuk menghasilkan wawasan strategis sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis. Dalam konteks UMKM, data intelligence membantu pelaku usaha memahami perilaku pelanggan, mengevaluasi kinerja penjualan, serta merancang strategi promosi dan harga yang lebih tepat. Pemanfaatan data sebagai dasar pengambilan keputusan terbukti meningkatkan efektivitas strategi bisnis dibandingkan pendekatan berbasis intuisi semata [18].

2.10 Smart Pricing dan Harga Pokok Penjualan (HPP)

Smart pricing adalah pendekatan penetapan harga berbasis analisis data untuk menentukan harga optimal. Strategi ini berkaitan dengan penyesuaian harga berdasarkan nilai, permintaan, dan biaya. HPP berperan sebagai batas bawah dalam penentuan harga jual karena mencerminkan seluruh biaya produksi. Penetapan harga yang mempertimbangkan HPP dan analisis pasar mampu meningkatkan transparansi serta menjaga keberlanjutan keuntungan usaha [19].

2.11 Sistem Rekomendasi Menu Bundling

Sistem rekomendasi menu bundling bertujuan menyusun paket menu berdasarkan

pola transaksi pelanggan. Dengan memanfaatkan algoritma FP-Growth dan aturan asosiasi, sistem dapat merekomendasikan kombinasi menu yang sesuai dengan kebiasaan pembelian konsumen, sehingga berpotensi meningkatkan penjualan dan kepuasan pelanggan [20].

III. Metodologi

Berikut langkah-langkah desain penelitian yang digunakan:



Gambar 1. Metode Penelitian

(Sumber: Penulis, 2026)

Penelitian ini menggunakan kerangka kerja CRISP-DM karena karakter penelitian berfokus pada penerapan analisis data transaksi untuk mendukung strategi penetapan harga (*pricing*) dan pembentukan menu bundling yang lebih efektif. Melalui CRISP-DM, penelitian tidak hanya mengekstraksi pola pembelian pelanggan, tetapi juga mengintegrasikan hasil analisis tersebut ke dalam rancangan sistem rekomendasi bundling dan simulasi harga bundling. Alur penelitian diawali dari observasi operasional, dilanjutkan studi literatur, kemudian masuk ke tahapan analisis data CRISP-DM mulai dari business understanding hingga deployment.

3.1 Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di Moon Cafe Batam untuk memahami proses operasional dan alur transaksi yang berjalan. Peneliti mengamati bagaimana pelanggan melakukan pemesanan serta bagaimana kasir memproses pesanan menggunakan Olsera POS, termasuk kapan transaksi dianggap selesai dan tercatat sebagai satu record transaksi. Sistem POS mencatat informasi penting seperti nomor transaksi, waktu transaksi, nama item, jumlah pembelian, harga, serta metode pembayaran (QRIS, tunai, dan debit/kredit). Dari pengamatan ini dipahami bahwa transaksi terbentuk ketika kasir menyelesaikan input pesanan dan pembayaran, sehingga data yang tersimpan merepresentasikan aktivitas pembelian pelanggan secara individual. Observasi juga membedakan alur *dine-in* dan *take-away*, di mana *dine-in* umumnya berasal dari nota tertulis pelanggan sebelum diinput ke POS, sedangkan *take-away* langsung diinput oleh kasir. Hasil observasi memperlihatkan bahwa POS selama ini lebih digunakan untuk pencatatan dan pelaporan, belum dimanfaatkan untuk analisis pola pembelian pelanggan.

3.2 Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk memperkuat dasar ilmiah penerapan data mining dalam konteks market basket analysis dan promosi penjualan. Penelitian [6] menunjukkan FP-Growth dapat menghasilkan aturan asosiasi yang kuat pada pola pembelian, misalnya kombinasi chicken nugget dan french fries dengan support 0,520 dan confidence 0,929, namun fokus penelitian tersebut masih pada pola asosiasi tanpa integrasi ke sistem rekomendasi. Penelitian [8] membuktikan algoritma Apriori efektif untuk menemukan hubungan pembelian produk di sektor ritel modern seperti Lotte Mart dengan confidence hingga 95%, tetapi konteksnya belum menyoroti UMKM kuliner. Berdasarkan sintesis studi terdahulu, data mining terbukti mampu mengungkap pola pembelian dan mendukung strategi penjualan, namun masih terdapat celah

penelitian terkait integrasi langsung FP-Growth dengan konsep smart pricing pada sistem rekomendasi bundling di UMKM kafe lokal seperti Moon Cafe Batam. Celah inilah yang menjadi dasar pengembangan sistem pada penelitian ini.

3.3 Business Understanding

Tahap business understanding berfokus pada pemahaman kondisi bisnis Moon Cafe Batam dan perumusan tujuan analisis sesuai kebutuhan operasional. Berdasarkan hasil observasi, Moon Cafe telah menggunakan Olsera POS untuk mencatat transaksi harian, tetapi data tersebut hanya dimanfaatkan untuk pelaporan, bukan untuk analisis perilaku pelanggan atau strategi promosi berbasis data. Dalam periode Januari–Desember 2024 tercatat 22.491 transaksi, dengan dominasi 58% transaksi hanya berisi satu item dan kontribusi bundling hanya 20,7% dari penjualan. Kondisi ini menunjukkan peluang peningkatan penjualan melalui optimalisasi kombinasi menu yang sesuai pola pembelian pelanggan, sehingga tujuan tahap ini adalah mendorong peningkatan rata-rata item per transaksi dan proporsi penjualan bundling berbasis analisis data historis.

3.4 Data Understanding

Tahap data understanding dilakukan untuk memahami struktur dan kualitas data transaksi yang diekspor dari Olsera POS selama Januari–Desember 2024. Dataset memuat atribut seperti order number, order date, order time, order source, serve by, item group, item name, quantity, payment type, dan posting time, termasuk informasi layanan (*dine-in/take-away*) serta metode pembayaran (QRIS, tunai, debit). Data bersifat historis dan tidak mencakup transaksi real-time sesuai batasan penelitian. Pemetaan awal menunjukkan 22.491 transaksi dengan pola dominan pembelian satu item (58%), dua item (22%), dan tiga item atau lebih (19,5%), serta porsi penjualan non-bundling sebesar 79,3% dibanding bundling 20,7%. Karakteristik ini memperkuat kebutuhan analisis

kombinasi item yang sering dibeli bersamaan untuk merancang bundling yang lebih relevan.

3.5 Data Preparation

Tahap data preparation bertujuan menyiapkan data transaksi agar layak digunakan untuk analisis pola pembelian menggunakan FP-Growth. Data transaksi yang awalnya berupa baris per item diproses melalui pembersihan (*data cleaning*) dengan menghapus transaksi yang mengandung bundling lama “Paket Hemat” dan “Combo” karena penelitian berfokus pada pembentukan bundling baru, serta menghapus kategori “CUSTOM” yang tidak termasuk menu standar dan cenderung tidak konsisten untuk dianalisis. Selain itu, transaksi duplikat dan transaksi tidak lengkap juga dibuang agar hasil analisis lebih akurat. Setelah proses ini, data ditransformasikan menjadi format *basket*, yaitu setiap order berisi daftar item yang benar-benar dibeli pelanggan pada transaksi tersebut.

3.6 Modeling

Tahap modeling merupakan inti analisis data, yaitu penerapan algoritma FP-Growth pada data basket untuk menemukan pola pembelian pelanggan Moon Cafe Batam. FP-Growth dipilih karena lebih efisien dibanding Apriori untuk dataset besar, terutama karena tidak memerlukan pembangkitan kandidat itemset secara berulang. Pada tahap ini, tujuan utama adalah menghasilkan frequent itemsets, association rules, dan daftar kombinasi menu yang sering dibeli bersamaan sebagai dasar rekomendasi bundling dan penentuan harga. Sebelum FP-Growth dijalankan, dilakukan eksplorasi awal untuk memahami karakter data melalui visualisasi ringkas seperti proporsi dine-in dan take-away, distribusi jumlah item per transaksi, kategori menu yang sering dibeli, kombinasi menu teratas, serta pola rata-rata kombinasi makanan dan minuman per transaksi. Setelah itu, FP-Growth dijalankan dengan *parameter minimum support, confidence, dan lift* agar aturan yang dihasilkan benar-benar signifikan. Support digunakan untuk mengukur seberapa sering item/kombinasi muncul di seluruh

transaksi, confidence mengukur peluang item B dibeli ketika item A dibeli, sedangkan lift mengukur kekuatan hubungan A dan B dibanding kebetulan. Aturan asosiasi dengan lift di atas 1 serta confidence yang memadai dipilih sebagai kandidat utama rekomendasi bundling. Hasil modeling menghasilkan daftar aturan asosiasi yang selanjutnya dipakai untuk menyusun kandidat bundling serta menjadi basis pengetahuan sistem smart pricing, termasuk analisis peluang peningkatan attach-rate dan simulasi diskon atau margin yang masih mempertahankan keuntungan.

3.7 Evaluation

Tahap evaluation dilakukan untuk memastikan bahwa frequent itemsets dan aturan asosiasi yang dihasilkan benar-benar merepresentasikan perilaku pelanggan Moon Cafe dan layak dijadikan dasar strategi bundling. Evaluasi dilakukan dengan meninjau setiap rule berdasarkan nilai support, confidence, dan lift ratio. Kombinasi dengan support tinggi dianggap sering terjadi, confidence menggambarkan keandalan hubungan pembelian, dan lift memastikan hubungan antar menu lebih kuat dibanding kejadian acak. Aturan yang memenuhi threshold diseleksi untuk menjadi rekomendasi bundling yang realistis dan memiliki keterkaitan kuat.

3.8 Deployment

Tahap deployment merupakan tahap penerapan hasil analisis FP-Growth ke dalam rancangan sistem rekomendasi Smart Pricing dan Menu Bundling. Aturan terpilih disusun sebagai tabel rekomendasi yang berisi pasangan item, nilai parameter asosiasi, dan kandidat strategi harga. Output analisis ini digunakan sebagai input pada fase perancangan sistem, khususnya untuk membangun modul rekomendasi bundling dan simulasi harga bundling. Mekanisme smart pricing dalam penelitian ini bersifat sederhana, yaitu menghitung harga bundling dari total harga satuan item di dalam paket dan menambahkan margin keuntungan yang dapat diatur manajer, dengan input HPP per menu secara manual untuk

menjaga batas harga dan transparansi tanpa membangun modul akuntansi yang kompleks.

3.9 Perancangan dan Pengembangan Sistem (OOAD)

Perancangan sistem menggunakan pendekatan Object-Oriented Analysis and Design (OOAD) untuk memastikan kebutuhan bisnis diterjemahkan menjadi rancangan sistem yang implementatif. Pada tahap OOA, permasalahan utama dirumuskan, yaitu data transaksi hanya digunakan sebagai laporan, bundling ditentukan manual tanpa data historis, harga bundling belum berbasis margin terukur, serta belum tersedia sistem pendukung keputusan untuk membantu manajer menentukan bundling dan harga. Dari analisis tersebut disusun kebutuhan fungsional seperti kemampuan upload data transaksi CSV, cleaning data, transformasi basket, menjalankan FP-Growth, menampilkan frequent itemsets dan rules, merekomendasikan bundling, menghitung harga bundling berbasis margin sederhana, serta menyimpan bundling yang dipilih. Kebutuhan non-fungsional ditetapkan berupa sistem berjalan lokal (XAMPP), autentikasi dasar dengan pembagian peran Manajer dan Admin, waktu pemrosesan yang wajar, serta konsistensi data. Selain itu, sistem dirancang untuk membantu evaluasi promosi bundling dengan menyimpan bundling aktif dan menampilkan ringkasan sederhana keterkaitannya dengan pola transaksi, sehingga sistem berperan sebagai decision support system tanpa mengubah alur promosi yang sudah berjalan. Pada tahap OOD, rancangan teknis disusun meliputi pembagian hak akses (Manajer full access dan Admin read-only), arsitektur tiga lapis (presentation–logic–data), serta rancangan kelas inti seperti Item, Rule, Bundle, dan User, yang menjadi dasar implementasi sistem.

3.10 Rencana Implementasi dan Modul Sistem

Implementasi sistem dirancang sebagai prototipe fungsional berbasis web dengan React.js pada sisi antarmuka, PHP sebagai application logic/API, dan MySQL sebagai basis

data. Perancangan OOAD dipetakan ke komponen teknis, misalnya kelas User ke tabel users dan autentikasi, kelas Rule ke penyimpanan hasil analisis FP-Growth, serta kelas Bundle untuk menyimpan paket bundling hasil pilihan manajer. Implementasi dibagi per modul agar terstruktur, mencakup modul autentikasi, upload & cleaning, analisis FP-Growth, rekomendasi bundling, smart pricing (margin), dan hasil bundling yang dapat dilihat manajer maupun admin.

3.11 Pengujian Sistem (Black-Box Testing)

Pengujian dilakukan menggunakan pendekatan black-box testing, yaitu memvalidasi perilaku sistem berdasarkan input dan output tanpa meninjau struktur internal kode. Pengujian mencakup skenario login, upload CSV valid/tidak valid, cleaning data (menghapus CUSTOM dan bundling lama), transformasi basket per order, analisis FP-Growth berdasarkan parameter, pembentukan bundling dan penyimpanan hasil, perhitungan smart pricing berbasis margin, serta verifikasi hak akses admin yang hanya read-only. Rangkaian pengujian ini memastikan setiap fungsi utama yang dimodelkan pada OOAD berjalan sesuai kebutuhan sehingga prototipe yang dihasilkan valid untuk mendukung tujuan penelitian.

3.12 Kesimpulan Metodologi

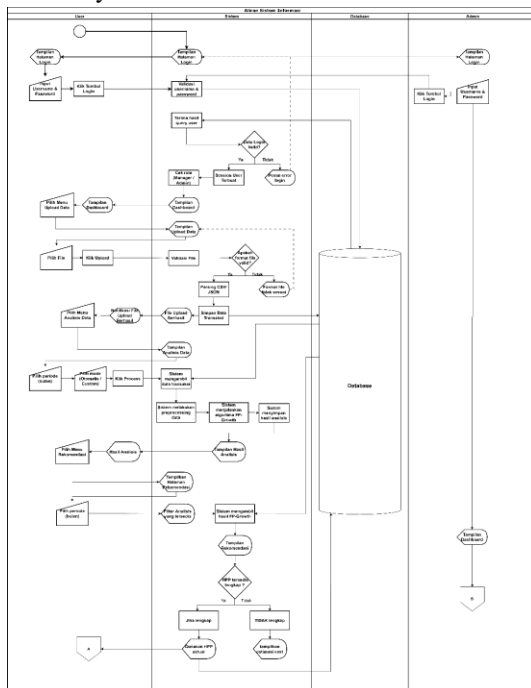
Secara keseluruhan, metodologi penelitian ini menggabungkan CRISP-DM sebagai kerangka analisis data transaksi dan OOAD sebagai pendekatan perancangan sistem, sehingga pola pembelian yang ditemukan melalui FP-Growth dapat diterapkan langsung menjadi rekomendasi bundling dan simulasi smart pricing dalam prototipe web. Dengan alur observasi–literatur–CRISP-DM–implementasi–black-box testing, penelitian menghasilkan proses yang terukur dari pengolahan data historis hingga terbentuknya sistem pendukung keputusan yang membantu manajer Moon Cafe menentukan bundling dan harga secara lebih terstruktur serta berbasis data.

IV. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut disajikan hasil rancangan sistem informasi Point of Sales yang telah dikembangkan.

4.1 Aliran Sistem Informasi Baru

Pengembangan sistem Moon Smart Pricing diarahkan untuk mengotomatisasi identifikasi pola pembelian, menghasilkan rekomendasi bundling, serta melakukan simulasi harga secara lebih terstruktur. Hasil perancangan ditunjukkan melalui Aliran Sistem Informasi (ASI) yang menggambarkan proses end-to-end dari autentikasi hingga rekomendasi bundling. Proses dimulai ketika Manager/Admin mengakses halaman login dan memasukkan kredensial, kemudian sistem memvalidasi ke database. Jika valid, sistem membentuk session dan menampilkan dashboard sesuai peran. Setelah itu, Manager mengunggah data transaksi melalui menu upload; sistem melakukan validasi format, parsing data CSV/JSON, lalu menyimpan transaksi ke database sebagai dasar analisis berikutnya.

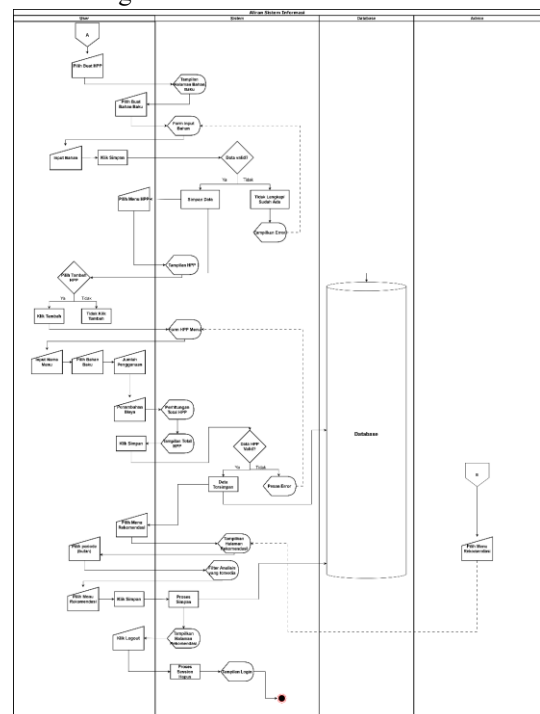


Gambar 2. Aliran Sistem Informasi Baru 1

(Sumber: Penulis, 2026)

<http://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/cbis>

Tahap analisis berjalan ketika Manager memilih periode dan parameter, lalu sistem mengambil transaksi, melakukan preprocessing, dan menjalankan FP-Growth untuk membentuk pola serta rules asosiasi. Output analisis disimpan dan ditampilkan sebagai laporan analisis, sehingga Manager dapat meninjau kombinasi item dengan keterkaitan pembelian paling kuat. Selanjutnya pada menu rekomendasi, sistem menampilkan kandidat bundling berdasarkan hasil FP-Growth dan mengaitkannya dengan data HPP. Jika HPP tersedia lengkap, sistem menggunakan biaya aktual; jika belum lengkap, sistem menampilkan estimasi agar rekomendasi tetap dapat ditinjau. Di sisi lain, Admin berfokus pada pemantauan melalui dashboard serta melihat data bundling yang tersimpan sebagai bentuk kontrol dan monitoring.



Gambar 3. Aliran Sistem Informasi Baru 2

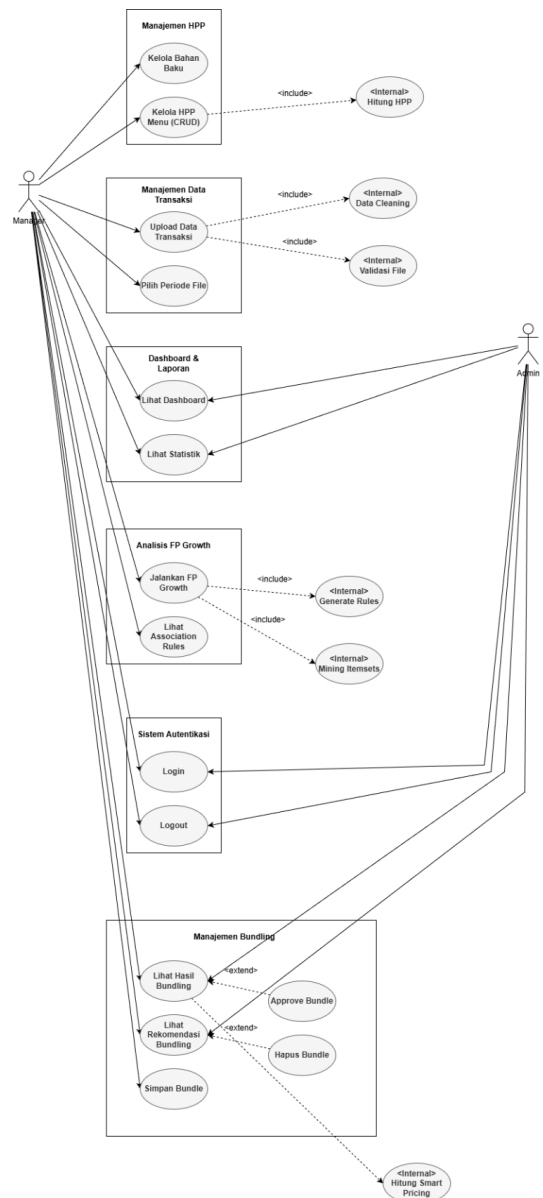
(Sumber: Penulis, 2026)

ASI lanjutan menjelaskan integrasi pengelolaan biaya (HPP) dengan keputusan bundling. Alur dimulai saat Manager masuk ke modul bahan baku dan menginput data bahan;

sistem memvalidasi dan menyimpan ke database, atau menolak jika terjadi error/duplikasi. Setelah bahan tersedia, Manager menyusun HPP menu dengan memilih bahan, menentukan jumlah pemakaian, menambahkan biaya lain, lalu sistem menghitung total HPP dan menyimpannya. Output HPP ini kemudian digunakan pada tahap rekomendasi, di mana Manager memilih periode analisis dan kandidat bundling, lalu menyimpan bundle ke database saat menekan tombol simpan. Proses diakhiri dengan logout yang menghapus session dan mengembalikan pengguna ke halaman login. Dengan demikian, alur baru menunjukkan kesinambungan antara data transaksi, analisis, biaya, hingga keputusan promosi bundling dalam satu proses yang terintegrasi.

4.2 Use Case Diagram

Use case sistem melibatkan dua aktor: Manager sebagai pengguna utama dan Admin sebagai pemantau/validator. Manager menangani proses inti mulai dari pengelolaan HPP, upload transaksi, menjalankan analisis FP-Growth, melihat rules, mengevaluasi rekomendasi, hingga menyimpan atau menghapus bundling. Admin berperan pada pemantauan melalui dashboard serta melakukan kontrol akhir pada hasil bundling sesuai hak aksesnya. Seluruh aktivitas berada dalam sistem autentikasi, sehingga login menjadi prasyarat akses dan logout mengakhiri sesi penggunaan.



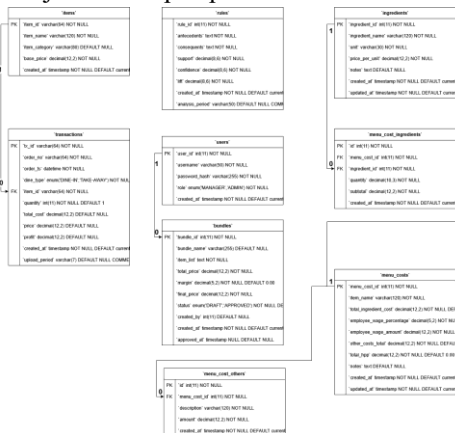
Gambar 4. Usecase Diagram

(Sumber: Penulis, 2026)

4.3 Class Diagram

Struktur data sistem dibangun dari entitas utama users, transactions, items, ingredients, rules, dan bundles. Tabel users menyimpan akun dengan role Manager/Admin dan terhubung ke bundles melalui created_by untuk merekam pembuat bundle. Tabel transactions menjadi sumber data penjualan yang dipakai analisis FP-Growth, sedangkan output analisis disimpan

pada tabel rules yang memuat pasangan item dan metrik support, confidence, serta lift berdasarkan periode analisis. Untuk mendukung perhitungan biaya, sistem memisahkan komponen HPP: ingredients menyimpan bahan baku, menu_cost_ingredients mencatat komposisi bahan per menu, menu_costs menyimpan total HPP menu, dan menu_cost_others menyimpan rincian biaya tambahan. Hasil akhir berupa bundling beserta harga final, margin, dan status persetujuan tersimpan pada tabel bundles



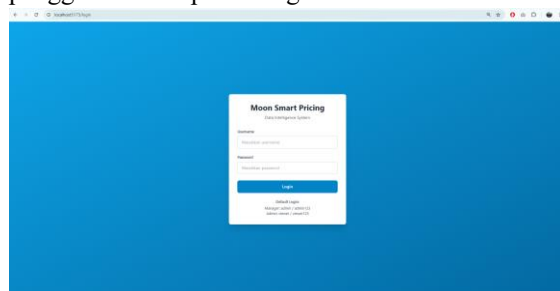
Gambar 5. Class Diagram

(Sumber: Penulis, 2026)

4.4 Desain Rinci Tampilan Layar

1. Tampilan Login

Menunjukkan tampilan halaman login web yang digunakan sebagai pintu masuk sistem, di mana pengguna memasukkan username dan password untuk melakukan autentikasi sebelum mengakses fitur aplikasi. Desain halaman dibuat sederhana dan terpusat agar memudahkan pengguna dalam proses login.

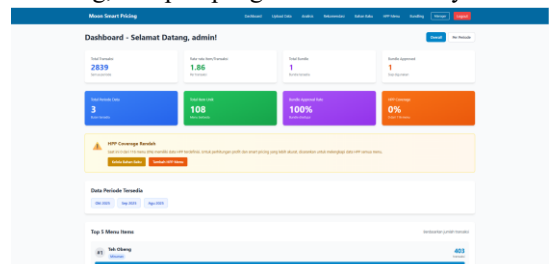


Gambar 6. Tampilan Login

(Sumber: Penulis, 2026)

2. Tampilan Dashboard Manager

Memperlihatkan tampilan dashboard Manager setelah berhasil login. Pada halaman ini, Manager disajikan ringkasan informasi penting seperti jumlah transaksi, hasil analisis, data menu, serta indikator pendukung pengambilan keputusan. Dashboard berfungsi sebagai pusat monitoring dan kontrol, sehingga Manager dapat dengan cepat memahami kondisi sistem dan melanjutkan ke fitur analisis, bundling, maupun pengelolaan data lainnya.

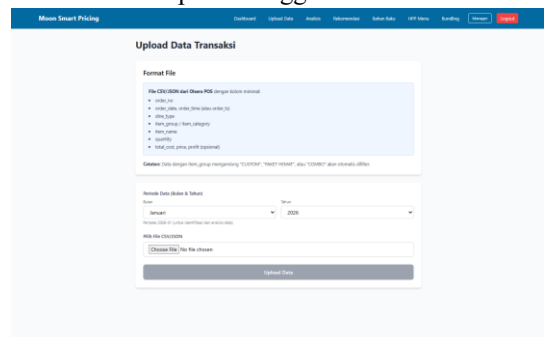


Gambar 7. Tampilan Dashboard Manager

(Sumber: Penulis, 2026)

3. Tampilan Upload Transaksi

Menunjukkan tampilan halaman upload data transaksi pada sistem Moon Smart Pricing. Pada halaman ini, Manager dapat memilih periode bulan dan tahun, menentukan file transaksi berformat CSV sesuai ketentuan, serta menekan tombol upload untuk mengirim data ke sistem. Informasi format file ditampilkan untuk membantu pengguna memastikan struktur data sesuai sebelum proses unggah dilakukan.

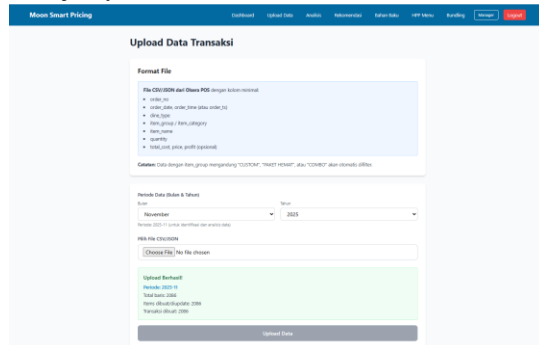


Gambar 8. Tampilan Dashboard Upload Data

(Sumber: Penulis, 2026)

4. Tampilan Upload Traksaksi Berhasil

Menampilkan kondisi berhasil pada proses upload data transaksi, ditunjukkan dengan notifikasi berwarna hijau yang menandakan file transaksi telah divalidasi dan disimpan ke dalam database. Informasi periode data dan status upload membantu pengguna memastikan bahwa data siap digunakan untuk proses analisis selanjutnya.

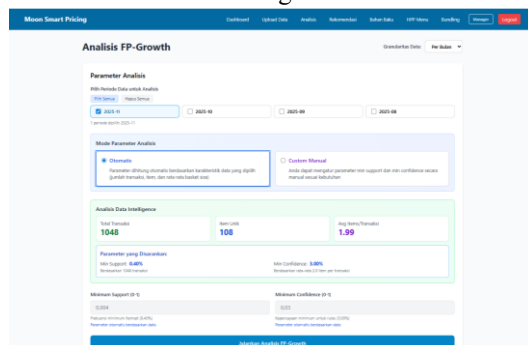


Gambar 9. Tampilan Upload Data Berhasil

(Sumber: Penulis, 2026)

5. Tampilan Analisa FP-Growth

Menunjukkan tampilan form analisis FP-Growth, yang digunakan untuk menentukan parameter analisis seperti periode data, minimum support, dan confidence. Pada halaman ini, pengguna dapat menyesuaikan parameter analisis sesuai kebutuhan sebelum menjalankan proses FP-Growth untuk menghasilkan pola pembelian dan rekomendasi bundling menu.

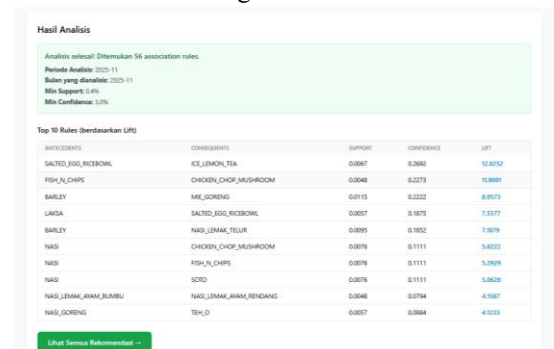


Gambar 10. Tampilan Analisa FP-Growth

(Sumber: Penulis, 2026)

6. Tampilan Hasil Analisis

Menampilkan hasil analisis FP-Growth, yang menyajikan informasi jumlah aturan asosiasi yang dihasilkan, periode analisis, serta nilai minimum support dan confidence yang digunakan. Pada bagian tabel ditampilkan daftar aturan teratas berdasarkan nilai lift, sehingga memudahkan Manager dalam mengidentifikasi kombinasi menu yang memiliki keterkaitan pembelian paling kuat sebagai dasar rekomendasi bundling.

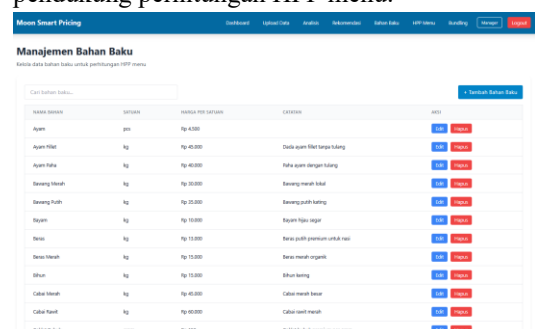


Gambar 11. Tampilan Hasil Analisa FP-Growth

(Sumber: Penulis, 2026)

7. Tampilan Halaman Bahan Baku

Memperlihatkan halaman manajemen bahan baku, yang berisi daftar bahan lengkap dengan satuan, harga per satuan, dan keterangan. Pada halaman ini, Manager dapat melakukan pengelolaan data bahan baku seperti menambah, mengubah, atau menghapus data sebagai pendukung perhitungan HPP menu.



Gambar 12. Tampilan Mengelola Bahan Baku

(Sumber: Penulis, 2026)

8. Tampilan Form Bahan Baku

Menunjukkan form penambahan bahan baku, yang digunakan untuk memasukkan data

bahan baru ke dalam sistem. Form ini memuat input nama bahan, satuan, harga per satuan, dan catatan tambahan, serta menyediakan tombol simpan untuk menyimpan data ke database sebagai bagian dari pengelolaan bahan baku.

Gambar 13. Tampilan Form Upload Bahan Baku

(Sumber: Penulis, 2026)

9. Tampilan Rekomendasi Hasil Analisa

Menampilkan hasil rekomendasi bundling berdasarkan analisis FP-Growth, di mana sistem menyajikan kombinasi menu yang sering dibeli bersamaan lengkap dengan informasi harga normal, harga bundle rekomendasi, total HPP, serta nilai support, confidence, dan lift. Tampilan ini membantu Manager mengevaluasi keuntungan dan kelayakan setiap bundle sebelum menyimpannya ke dalam sistem.

Gambar 14. Tampilan Rekomendasi Hasil Analisa

(Sumber: Penulis, 2026)

10. Tampilan Manajemen HPP Menu

Memperlihatkan halaman manajemen HPP menu, yang digunakan untuk menghitung dan mengelola Harga Pokok Penjualan setiap menu. Pada halaman ini, Manager dapat memilih menu, menentukan bahan baku beserta jumlah penggunaannya, menyesuaikan biaya tambahan, dan melihat hasil perhitungan HPP secara

langsung sebagai dasar penetapan harga jual dan evaluasi profitabilitas menu.

Gambar 15. Manajemen HPP

(Sumber: Penulis, 2026)

11. Tampilan Total HPP

Menampilkan tampilan total HPP menu, yang berisi rincian komponen biaya seperti biaya bahan baku, upah karyawan, serta biaya operasional tambahan. Pada bagian ini sistem menghitung total HPP secara otomatis dan menampilkan nilai akhir yang menjadi dasar evaluasi biaya produksi sebelum data disimpan.

Gambar 16. Perhitungan Total HPP

(Sumber: Penulis, 2026)

12. Tampilan Data yang Sudah diisi HPP

Menunjukkan tampilan data HPP yang telah diisi, di mana hasil perhitungan HPP digunakan untuk menampilkan perbandingan harga normal, harga bundle rekomendasi, serta total cost HPP. Informasi ini membantu Manager menilai margin dan keuntungan dari setiap rekomendasi bundling sebelum disimpan.

Item	Normal Price	Bundle Price	Total Cost
Asam Perment + Asam Geprek Cabe Merah	Rp 32.000	Rp 30.400	Rp 12.800
Asam Perment + Asam Geprek Cabe Merah	Rp 50.000	Rp 47.500	Rp 29.919,4

Gambar 17. Perhitungan Tampilan HPP Terisi

(Sumber: Penulis, 2026)

13. Hasil Bundling yang Sudah disimpan

Memperlihatkan hasil bundling yang sudah disimpan, yang menampilkan daftar bundle lengkap dengan item, harga, margin, status persetujuan, dan pihak yang menyetujui. Halaman ini berfungsi sebagai arsip dan monitoring hasil keputusan bundling yang telah dibuat.

Item	Normal Price	Bundle Price	Margin	Status	Action
Asam Perment + Labu	Rp 50.000	Rp 47.500	5.00%	APPROVED	MANAGER
Asam Perment + Asam Geprek Cabe Merah	Rp 50.000	Rp 47.500	5.00%	APPROVED	MANAGER
Asam Perment + Asam Geprek Cabe Merah	Rp 50.000	Rp 47.500	5.00%	APPROVED	MANAGER

Gambar 18. Perhitungan Total HPP

(Sumber: Penulis, 2026)

14. Tampilan Dashboard Admin

Menampilkan dashboard Admin, yang berisi ringkasan statistik sistem seperti jumlah transaksi, jumlah bundle, aturan asosiasi, serta indikator performa lainnya. Dashboard ini digunakan Admin untuk memantau kondisi sistem secara keseluruhan.

Statistik	Nilai
Jumlah Transaksi	3887
Jumlah Bundle	189
Jumlah Asosiasi	3
Jumlah Persetujuan	100%
Jumlah Penolakan	3%

Gambar 19. Tampilan Dashboard Admin

(Sumber: Penulis, 2026)

15. Tampilan Bundling Admin

Menunjukkan tampilan bundling Admin, yang berisi daftar bundle yang telah disetujui oleh Manager. Halaman ini berfungsi sebagai kontrol dan monitoring akhir sebelum bundle digunakan untuk kebutuhan operasional atau promosi.

Item	Normal Price	Bundle Price	Margin	Status	Action
Asam Perment + Labu	Rp 50.000	Rp 47.500	5.00%	APPROVED	MANAGER
Asam Perment + Asam Geprek Cabe Merah	Rp 50.000	Rp 47.500	5.00%	APPROVED	MANAGER
Asam Perment + Asam Geprek Cabe Merah	Rp 50.000	Rp 47.500	5.00%	APPROVED	MANAGER

Gambar 20. Tampilan Bundling Admin

(Sumber: Penulis, 2026)

V. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan data intelligence berbasis algoritma FP-Growth mampu mendukung perancangan sistem smart pricing dan rekomendasi menu bundling pada UMKM kuliner. Dengan memanfaatkan data transaksi historis, sistem yang dikembangkan berhasil mengidentifikasi pola pembelian pelanggan dan mengonversinya menjadi aturan asosiasi yang relevan untuk strategi bundling. Integrasi analisis pola pembelian dengan perhitungan HPP menjadikan rekomendasi yang dihasilkan tidak hanya berbasis frekuensi transaksi, tetapi juga mempertimbangkan aspek biaya dan margin keuntungan. Hasil penelitian membuktikan bahwa pendekatan data-driven dapat meningkatkan kualitas pengambilan keputusan manajerial pada bisnis kuliner skala UMKM secara lebih objektif dan terukur.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada Bapak Saut Pintubipar Saragih, S.Kom., M.MSI. selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan arahan, masukan, serta bimbingan akademik yang berharga selama proses penyusunan dan penyelesaian penelitian ini. Kontribusi beliau sangat berperan dalam

menjaga kualitas ilmiah dan ketepatan arah penelitian.

Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada pihak Moon Cafe Batam selaku objek penelitian yang telah memberikan izin, dukungan, serta akses data transaksi yang diperlukan. Kerja sama dan keterbukaan dari pihak manajemen dan seluruh staf Moon Cafe Batam memungkinkan penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik dan menghasilkan temuan yang relevan bagi pengembangan sistem berbasis data intelligence pada UMKM kuliner.

Daftar Pustaka

- [1] S. P. Saragih and I. Svinarky, "Perancangan Sistem Informasi Enterprise Resource Planning Dan Manajemen Legalitas Usaha Pada Toko Retail Kecil," pp. 60–66, 2025.
- [2] D. Rafly, R. Insani, and A. Dzulkarnain, "Penerapan FP-Growth untuk Menentukan Rekomendasi Produk pada Kogu Coffee Shop Malang," *INTEGER J. Inf. Technol.*, vol. 9, no. 1, pp. 27–36, 2024, doi: 10.31284/j.integer.0.v9i1.5600.
- [3] A. A. Muharam, N. Suarna, I. Ali, and D. I. Effendy, "Metode Fp-Growth Untuk Mengoptimalkan Rekomendasi Penjualan Makanan Dan Minuman Di Piknik Café," *J. Inform. dan Tek. Elektro Terap.*, vol. 13, no. 1, 2025, doi: 10.23960/jitet.v13i1.5935.
- [4] L. E. Butarbutar, S. Davina, and V. F. Tambunan, "IMPLEMENTASI DOCKER UNTUK CLOUD COMPUTING PADA FEDORA LINUX: STUDI KASUS PYTHON DALAM KONTAINER," vol. 8, no. 11, pp. 116–124, 2024.
- [5] E. Elisa and N. Azwanti, "Algoritma FP-Growth untuk Menganalisa Frekuensi Pembelian Gas Elpiji 3 Kg," vol. 3, no. 1, pp. 69–80, 2019.
- [6] A. F. Andaranti *et al.*, "OPTIMALISASI STRATEGI PROMOSI BERDASARKAN WAKTU DAN JENIS PRODUK MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH," vol. 8, no. 2, 2025, doi: doi.org/10.47080/dy69fk12.
- [7] W. Miftahul Anwar, Mohammad Iwan Wahyuddin, "Menu Package Recommendation using Combination of K-Means and FP- Growth Algorithms at Bakery Stores," *Mobile-Based Natl. Univ. Online Libr. Appl. Des.*, vol. 3, no. 2, pp. 10–19, 2019, doi: https://doi.org/10.31763/iota.v2i2.56.
- [8] R. M. Sugiarto and S. P. Saragih, "Data Mining Untuk Promosi Produk Menggunakan," vol. 02, 2023.
- [9] Leonardo and E. Elisa, "PENERAPAN ALGORITMA C4.5 UNTUK MEMPREDIKSI PENJUALAN BARANG PADA PT BATAM BANGUN PRATHAMA," *Comasie*, vol. 07, no. 01, pp. 21–30, 2022, [Online]. Available: https://ejournal.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal/article/view/5278/2482
- [10] M. F. Fayyad, I. Ramadhani, H. Syukron, M. Ikhwan, and M. R. Prayogge, "Rancang Bangun Sistem Informasi Tiket Travel Berbasis Web di Kota Pekanbaru," *SENTIMAS Semin. Nas. Penelit. dan Pengabd. Masy.*, vol. 1, no. 1, pp. 49–58, 2022, [Online]. Available: https://journal.irpi.or.id/index.php/sentimas
- [11] S. Darmanik and M. R. Ridho, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PEMASARAN PROPERTI BERBASIS WEB DIKOTA BATAM," vol. 03, 2022.
- [12] P. M. S. Tarigan, J. T. Hardinata, H. Qurniawan, M. Safii, and R. Winanjaya, "Implementasi Data Mining Menggunakan Algoritma Apriori Dalam Menentukan Persediaan Barang," *J. Janitra Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no.

- 1, pp. 9–19, 2022, doi: 10.25008/janitra.v2i1.142.
- [13] S. P. Saragih and M. Silalahi, “MENGEMBANGKAN USAHA MELALUI WEBSITE DAN DIGITAL MARKETING PADA USAHA TERALIS DI KOTA,” vol. 3, no. 2, pp. 203–212, 2022.
- [14] Saefudin and D. Fernando, “Application of Book Recommendation Data Mining Using the Apriori Algorithm,” *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 7, no. 1, pp. 50–56, 2020.
- [15] G. N. Sapan, A. N. Stanikzai, S. Sanjar, and G. Anwari, “Systematic Literatures Review on Marketing Pricing Strategies,” *Int. J. Soc. Sci. Res. Rev.*, vol. 5, no. 1, pp. 113–128, 2022, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.47814/ijssrr.v6i11.642%0AAbstract>
- [16] A. Kusnadi, Y. Arkeman, K. Syamsu, and S. H. Wijaya, “Designing Halal Product Traceability System using UML and Integration of Blockchain with ERP,” *Regist. J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 9, no. 1, pp. 29–41, 2023, doi: 10.26594/register.v9i1.3045.
- [17] K. Handoko, Darmansah, and N. Adhiatma, “Implementasi FP-Growth untuk Analisis Pola Pembelian Produk Elektronik pada Tokopedia,” vol. 5, no. 02, pp. 231–240, 2025.
- [18] M. R. Ridho and N. Fajrah, “Literatur Review : Penerapan Deep Reinforcement Learning Dalam Business Intelligence,” pp. 96–103, 2024.
- [19] M. Nowak and M. Pawłowska-Nowak, “Dynamic Pricing Method in the E-Commerce Industry Using Machine Learning,” *Appl. Sci.*, vol. 14, no. 24, 2024, doi: 10.3390/app142411668.
- [20] 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?>