

Application Of The Apriori Algorithm In The Point Of Sale (POS) System For Analyzing Consumer Purchase Patterns At Rahayu Motor Workshop

An Najm Reyhan ¹⁾; Ismi Kaniawulan ²⁾; Mochzen Gito Resmi ³⁾

^{1,2,3)} Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta

Email: ¹⁾ annajm08@wastukencana.ac.id

How to Cite :

Reyhan, A. N., Kaniawulan, I., Resmi, M. G. (2026). Application of the Apriori Algorithm in The Point Of Sale (POS) System for Analyzing Consumer Purchase Patterns at Rahayu Motor Workshop. Jurnal Media Computer Science, 5(4).

ARTICLE HISTORY

Received [11 Juli 2026]

Revised [23 Oktober 2026]

Accepted [26 Oktober 2026]

KEYWORDS

Apriori Algorithm, Point of Sale (POS), Data Mining, Association Rule, Workshop.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Bengkel Rahayu Motor menghadapi kendala optimalisasi penjualan akibat data transaksi harian yang belum terintegrasi dan hanya menumpuk sebagai arsip konvensional. Hal ini membuat pengelola kesulitan memprediksi pola pembelian konsumen, sehingga memicu masalah penumpukan stok (overstock) atau kelangkaan barang. Penelitian ini bertujuan membangun sistem informasi Point of Sale (POS) berbasis web yang terintegrasi dengan metode data mining Algoritma Apriori untuk menemukan pola hubungan antar-item transaksi. Sistem dikembangkan menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) dengan framework CodeIgniter 4 dan basis data MySQL. Core engine sistem menerapkan teknik Association Rule untuk menghitung nilai support dan confidence dari riwayat keranjang belanja. Hasil pengujian Black Box Testing menunjukkan seluruh fungsionalitas sistem berjalan valid. Pada fase cutover, sistem terbukti mampu menghasilkan informasi pola pembelian konsumen secara presisi. Output analisis ini memberikan rekomendasi strategis bagi pemilik bengkel dalam penyusunan paket promosi bundling produk, pengaturan tata letak barang, serta efisiensi pengendalian persediaan suku cadang.

ABSTRACT

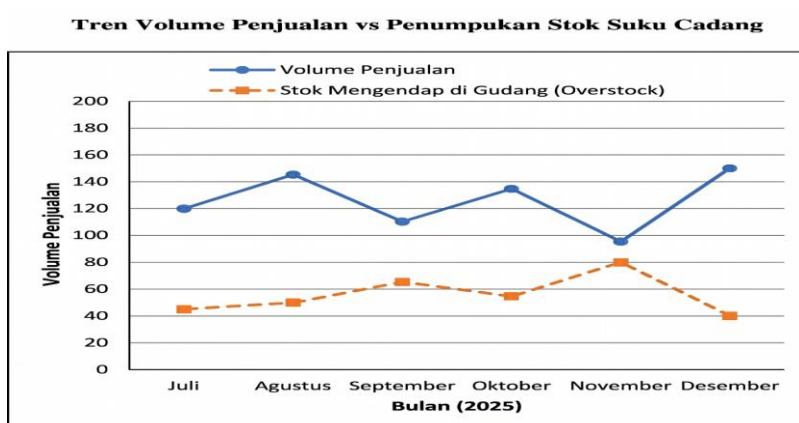
Rahayu Motor Workshop faces sales optimization constraints due to unintegrated daily transaction data that merely accumulates as conventional archives. This lack of insight prevents the manager from predicting consumer purchasing patterns, leading to inventory overstock or stockouts. This study aims to develop a web-based Point of Sale (POS) system integrated with a data mining module using the Apriori Algorithm to identify item correlations. The system was built using the Rapid Application Development (RAD) method, utilizing CodeIgniter 4 and MySQL. The core engine employs Association Rule techniques to calculate support and confidence metrics from historical transaction histories. Functional evaluations via Black Box Testing confirmed that all modules operate validly. During the cutover phase, the system precisely extracted customer purchasing habits. This analytical output delivers actionable business intelligence for the workshop owner to design effective product bundling promotions, optimize shelf layouts, and streamline spare parts inventory control.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi mendorong pelaku usaha untuk tidak hanya mendigitalisasi proses operasional, tetapi juga memanfaatkan data sebagai dasar pengambilan keputusan. Teknologi informasi mencakup perangkat keras, perangkat lunak, basis data, pengguna, jaringan lokal, hingga koneksi internet yang berperan dalam mendukung pengolahan dan distribusi informasi (Efendi et al., 2023). Dalam konteks usaha jasa otomotif, kebutuhan tersebut menjadi penting karena transaksi penjualan suku cadang dan jasa servis menghasilkan data historis yang dapat digunakan untuk membaca pola pembelian konsumen. Bengkel Rahayu Motor Purwakarta sebelumnya telah memiliki sistem inventory berbasis web untuk membantu pencatatan stok, namun data transaksi sparepart dan

jasa servis masih belum sepenuhnya terintegrasi dengan sistem kasir dan belum dimanfaatkan sebagai sumber informasi strategis.

Point of Sale (POS) merupakan sistem yang digunakan untuk mengelola transaksi jual beli, perhitungan harga, pencatatan pesanan, pengelolaan stok, dan laporan penjualan sehingga proses operasional usaha menjadi lebih ringkas dan terstruktur (Yuniarti et al., 2022). Meskipun demikian, sistem POS konvensional umumnya hanya berfungsi sebagai alat pencatatan transaksi, belum sebagai media analisis perilaku konsumen. Padahal, data transaksi yang tersimpan secara konsisten dapat diolah menggunakan teknik data mining untuk menemukan hubungan antarproduk yang sering dibeli secara bersamaan. Salah satu metode yang relevan untuk kebutuhan tersebut adalah algoritma Apriori, karena mampu menghasilkan aturan asosiasi berdasarkan nilai support dan confidence. Penelitian Wibisono et al. (2025) menunjukkan bahwa algoritma Apriori dapat digunakan untuk menemukan kombinasi item yang sering muncul dalam transaksi, sedangkan Yudha et al. (2020) membuktikan bahwa Apriori dapat membantu pemilik usaha dalam menyusun layout produk dan strategi promosi berdasarkan pola penjualan.



Gambar 1. Data Transaksi Bengkel Rahayu Motor (2025)

Gambar 1. menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara permintaan dan ketersediaan stok barang. Saat penjualan menurun pada bulan September dan November, stok barang justru meningkat, sedangkan ketika permintaan meningkat pada bulan Desember, persediaan berada pada tingkat terendah. Kondisi ini mengindikasikan bahwa pengelolaan stok dan strategi penjualan belum didasarkan pada analisis pola pembelian konsumen, sehingga menyebabkan terjadinya overstock maupun kekurangan stok.

Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi sistem POS, pengelolaan stok suku cadang, pencatatan jasa servis, dan modul analisis Apriori dalam satu aplikasi berbasis web yang disesuaikan dengan proses bisnis bengkel. Sistem ini diharapkan mampu membantu pemilik bengkel mengetahui kombinasi sparepart yang sering dibeli secara bersamaan, seperti kecenderungan pembelian oli mesin dengan filter oli, sehingga informasi tersebut dapat digunakan untuk menyusun strategi cross-selling, paket servis, promosi bundling, dan pengendalian persediaan. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi Point of Sale (POS) berbasis web yang terintegrasi dengan pengelolaan stok serta menerapkan algoritma Apriori untuk menganalisis pola pembelian konsumen di Bengkel Rahayu Motor Purwakarta.

LANDASAN TEORI

Analisis Data

Analisis data merupakan proses mengolah data mentah melalui tahapan pengumpulan, pembersihan, eksplorasi, analisis, visualisasi, dan interpretasi agar menghasilkan informasi yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Dalam konteks bisnis digital, data analyst berperan mengubah data operasional menjadi insight yang lebih mudah dipahami, seperti tren penjualan, pola perilaku konsumen, serta kecenderungan kebutuhan pasar. Data analytics tidak hanya berfungsi menjelaskan kondisi yang telah terjadi, tetapi juga membantu mengidentifikasi pola, menemukan hubungan tersembunyi, dan mendukung prediksi melalui pendekatan statistik maupun algoritma kecerdasan buatan atau machine learning (Prasetya et al., 2024). Dalam penelitian ini, analisis data digunakan untuk mengolah riwayat transaksi pada sistem POS Bengkel Rahayu Motor sehingga pola pembelian konsumen dapat diidentifikasi secara lebih terstruktur melalui algoritma Apriori.

Algoritma Apriori dan Association Rule

Algoritma Apriori merupakan metode dalam data mining yang digunakan untuk menemukan pola keterkaitan antar-item dalam data transaksi. Algoritma ini bekerja dengan membentuk frequent itemset, yaitu kombinasi item yang sering muncul, kemudian menghasilkan aturan asosiasi berdasarkan nilai support dan confidence. Metode ini relevan digunakan dalam analisis transaksi karena mampu menunjukkan produk yang sering dibeli secara bersamaan serta memberikan rekomendasi produk yang berpotensi dibeli oleh pelanggan (Merliani et al., 2022; Dongga et al., 2023; Albab & Hidayatullah, 2022). Dalam konteks market basket analysis, Apriori dapat membantu pelaku usaha memahami kecenderungan pembelian konsumen, misalnya pelanggan yang membeli oli mesin cenderung membeli filter oli, sehingga informasi tersebut dapat dimanfaatkan untuk strategi promosi, cross-selling, penataan barang, dan pengelolaan persediaan.

Association Rule merupakan teknik analisis asosiasi yang digunakan untuk menemukan hubungan antar-item dalam sekumpulan transaksi. Hasil analisis ini berbentuk aturan $A \rightarrow B$, yang menunjukkan bahwa pembelian item A memiliki kecenderungan diikuti oleh pembelian item B. Kekuatan aturan asosiasi diukur menggunakan dua indikator utama, yaitu support dan confidence. Support menunjukkan seberapa sering suatu item atau kombinasi item muncul dalam seluruh transaksi, sedangkan confidence menunjukkan tingkat kepastian hubungan antara item pertama dan item berikutnya dalam suatu aturan asosiasi (Dongga et al., 2023; Merliani et al., 2022; Albab & Hidayatullah, 2022).

Rumus support dan confidence yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Support}(A) &= \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung A}}{\text{Total transaksi}} \times 100\% \\ \text{Support}(A \cap B) &= \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung A dan B}}{\text{Total transaksi}} \times 100\% \\ \text{Confidence}(A \rightarrow B) &= \frac{\text{Jumlah transaksi yang mengandung A dan B}}{\text{Jumlah transaksi yang mengandung A}} \times 100\% \end{aligned}$$

Berdasarkan rumus tersebut, semakin tinggi nilai support maka semakin sering item atau kombinasi item muncul dalam transaksi. Sementara itu, semakin tinggi nilai confidence maka semakin kuat hubungan antar-item yang terbentuk. Dalam penelitian ini, kedua indikator tersebut digunakan untuk menyaring pola pembelian sparepart yang memenuhi ambang batas minimum sehingga hasil analisis dapat dijadikan dasar rekomendasi bundling produk dan pengendalian stok di Bengkel Rahayu Motor.

Sistem

Sistem merupakan kesatuan yang tersusun atas sejumlah komponen dan prosedur yang saling berhubungan serta bekerja secara terkoordinasi untuk mencapai tujuan tertentu. Proses dalam sistem melibatkan masukan, pengolahan, keluaran, dan umpan balik yang digunakan untuk mengevaluasi ketercapaian tujuan. Dengan struktur yang runtut dan terpola, sistem dapat membantu menyelesaikan permasalahan serta mengelola aliran data dan informasi secara terorganisasi (Ghalih & Pebriana, 2021; Efendi et al., 2023; Rafiatunnisa & Noviani, 2025). Dalam penelitian ini, sistem mengintegrasikan transaksi penjualan, pengelolaan persediaan, pelaporan, dan analisis pola pembelian konsumen dalam satu aplikasi berbasis web.

Business Intelligence

Business Intelligence merupakan pendekatan yang memanfaatkan teknologi, metode, dan perangkat analisis untuk mengubah data mentah menjadi informasi yang bernilai bagi pengambilan keputusan. Prosesnya mencakup pengumpulan, integrasi, pengolahan, analisis, dan visualisasi data melalui dashboard, laporan, serta grafik. Penerapan Business Intelligence membantu organisasi mengenali pola, tren, dan anomali berdasarkan data aktual maupun historis sehingga keputusan bisnis dapat dilakukan secara lebih objektif (Yunanda et al., 2025). Dalam penelitian ini, prinsip Business Intelligence diterapkan melalui pengolahan data transaksi POS menggunakan algoritma Apriori untuk menghasilkan rekomendasi promosi dan pengendalian stok.

Point of Sale

Point of Sale (POS) merupakan sistem informasi yang digunakan untuk mencatat dan mengelola aktivitas transaksi penjualan pada suatu usaha. Sistem POS mengintegrasikan proses pemilihan barang atau jasa, perhitungan harga, pembayaran, pencetakan nota, pembaruan stok, penyimpanan riwayat transaksi, dan penyusunan laporan penjualan. POS dapat terdiri atas perangkat lunak sebagai komponen utama serta perangkat keras pendukung, seperti komputer kasir, pemindai kode batang, dan pencetak nota (Lim & Ridho, 2021; Suprianto et al., 2021).

Implementasi POS berbasis web memungkinkan data transaksi disimpan dan diakses secara terstruktur sehingga pengelolaan transaksi harian menjadi lebih cepat, akurat, dan mudah ditelusuri (Charlen et al., 2024; Yuniarti et al., 2022). Pada penelitian ini, sistem POS tidak hanya digunakan sebagai alat pencatatan transaksi suku cadang dan jasa servis, tetapi juga sebagai sumber data bagi proses analisis pola pembelian menggunakan algoritma Apriori.

Rapid Application Development

Rapid Application Development (RAD) merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menekankan kecepatan, pembuatan prototipe, proses iteratif, dan keterlibatan aktif pengguna. Pendekatan ini memungkinkan kebutuhan pengguna diidentifikasi dan diterjemahkan ke dalam sistem dalam waktu relatif lebih singkat dibandingkan metode pengembangan konvensional. Evaluasi terhadap prototipe dilakukan secara berulang agar fungsi dan antarmuka sistem dapat segera disesuaikan dengan kebutuhan operasional pengguna (Irawan & Utama, 2022; Priyanto, 2022).

Metode RAD dipilih karena Bengkel Rahayu Motor membutuhkan sistem POS yang dapat dikembangkan secara fleksibel dan segera diterapkan untuk mengelola transaksi suku cadang, jasa servis, persediaan, laporan penjualan, dan analisis Apriori. Pengguna dilibatkan selama proses pengembangan agar rancangan alur transaksi, tampilan antarmuka, dan keluaran analisis sesuai dengan kondisi operasional bengkel.

Flowmap

Flowmap merupakan bentuk pemodelan visual yang menggambarkan urutan aktivitas, perpindahan dokumen, serta hubungan antara data, informasi, proses, dan pihak yang terlibat dalam suatu sistem. Dalam penelitian ini, flowmap digunakan untuk membandingkan proses transaksi yang sedang berjalan dengan sistem usulan, sehingga perubahan dari pencatatan manual menuju sistem POS terintegrasi dapat terlihat secara sistematis (Marthiawati et al., 2024).

Unified Modeling Language

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan visual yang digunakan untuk menganalisis, merancang, dan mendokumentasikan struktur serta perilaku sistem berbasis objek. UML membantu menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam rancangan sistem yang lebih terstruktur sebelum tahap implementasi dilakukan (Marthiawati et al., 2024; Narulita et al., 2024). Dalam penelitian ini, pemodelan sistem dilakukan menggunakan use case diagram untuk menggambarkan hubungan antara aktor dan fungsi sistem, scenario use case untuk menjelaskan alur interaksi pengguna secara terperinci, activity diagram untuk memvisualisasikan aliran aktivitas dan percabangan proses, sequence diagram untuk menunjukkan urutan pertukaran pesan antarobjek, serta class diagram untuk menggambarkan struktur kelas, atribut, metode, dan hubungan antarentitas (Ramdany et al., 2024). Seluruh diagram tersebut digunakan untuk memodelkan fungsi autentikasi, pengelolaan data suku cadang dan jasa servis, transaksi POS, laporan penjualan, serta analisis pola pembelian menggunakan algoritma Apriori.

CodeIgniter 4

CodeIgniter 4 merupakan framework PHP yang menerapkan arsitektur Model-View-Controller (MVC). Pemisahan komponen model, view, dan controller membantu pengembangan aplikasi menjadi lebih terstruktur, mudah dipelihara, serta mendukung integrasi dengan basis data dan validasi input. Framework ini digunakan untuk membangun modul autentikasi, transaksi POS, data suku cadang, jasa servis, laporan, dan analisis Apriori pada sistem Bengkel Rahayu Motor (Lim & Ridho, 2021; Wahyudin et al., 2024).

HyperText Markup Language

HyperText Markup Language (HTML) merupakan bahasa markah standar untuk membentuk struktur halaman web melalui penggunaan elemen atau tag yang diterjemahkan oleh browser. Dalam penelitian ini, HTML digunakan bersama CSS dan Bootstrap untuk membangun struktur antarmuka sistem, seperti halaman login, dashboard, transaksi, pengelolaan data, laporan, dan modul analisis Apriori (Prasetyo et al., 2022).

Basis Data

Basis data merupakan kumpulan data yang saling berhubungan dan disimpan secara terstruktur agar dapat diakses, dikelola, dan diperbarui secara efisien. Penggunaan basis data membantu mengurangi redundansi dan menjaga konsistensi data. Penelitian ini menggunakan MySQL untuk

menyimpan data pengguna, suku cadang, jasa servis, transaksi penjualan, detail transaksi, laporan, dan hasil analisis aturan asosiasi (Wahyudin et al., 2024).

XAMPP

XAMPP merupakan perangkat lunak yang menyediakan lingkungan server lokal untuk pengembangan dan pengujian aplikasi web. Paket ini mengintegrasikan Apache sebagai web server, MySQL atau MariaDB sebagai sistem basis data, serta dukungan PHP. Dalam penelitian ini, XAMPP digunakan sebagai lingkungan lokal untuk menjalankan, menguji, dan mengevaluasi sistem POS sebelum diterapkan pada lingkungan operasional Bengkel Rahayu Motor.

JavaScript

JavaScript merupakan bahasa pemrograman sisi klien yang digunakan untuk membangun interaksi dinamis pada halaman web. JavaScript mendukung validasi input, perhitungan otomatis, perubahan elemen halaman, dan respons sistem tanpa harus memuat ulang seluruh halaman. Dalam penelitian ini, JavaScript digunakan pada keranjang transaksi, perhitungan total pembayaran dan kembalian, pemrosesan formulir, serta penyajian informasi pada dashboard (Chandra & Hermansyah, 2024).

Black Box Testing

Black Box Testing merupakan metode pengujian fungsional yang mengevaluasi kesesuaian masukan dan keluaran sistem berdasarkan kebutuhan yang telah ditentukan tanpa meninjau struktur kode internal. Pengujian dilakukan dengan menjalankan berbagai skenario untuk memastikan setiap fungsi memberikan hasil yang sesuai. Pada penelitian ini, Black Box Testing digunakan untuk menguji autentikasi, transaksi POS, pembaruan stok, pengelolaan data, pencarian riwayat, laporan penjualan, dan analisis Apriori (Irawan & Utama, 2022).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak dengan metode *Rapid Application Development* (RAD). RAD dipilih karena kebutuhan Bengkel Rahayu Motor bersifat praktis, membutuhkan sistem yang dapat dibangun dalam waktu relatif singkat, serta memerlukan keterlibatan pengguna selama proses perancangan. Objek penelitian adalah proses transaksi penjualan suku cadang, jasa servis, pengelolaan stok, laporan penjualan, dan analisis pola pembelian konsumen di Bengkel Rahayu Motor Purwakarta yang berlokasi di Jl. Wanayasa-Bojong-Sawit, Linggasari, Kecamatan Darangdan, Kabupaten Purwakarta, Jawa Barat.

Sumber data penelitian meliputi data transaksi penjualan suku cadang, data jasa servis, data stok barang, serta informasi kebutuhan pengguna yang diperoleh melalui observasi dan wawancara dengan pihak bengkel. Pengumpulan data dilakukan dengan mengamati proses transaksi berjalan, mengidentifikasi kendala pencatatan manual, menelaah kebutuhan admin/kasir dan pemilik bengkel, serta mendokumentasikan kebutuhan fungsional sistem. Instrumen pengembangan meliputi dokumen kebutuhan sistem, rancangan UML, rancangan antarmuka, basis data MySQL, dan skenario pengujian Black Box Testing.

Tahapan penelitian mengikuti empat fase RAD. Requirement planning digunakan untuk mengidentifikasi masalah dan menetapkan kebutuhan sistem. User design digunakan untuk merancang alur proses, peran pengguna, use case, activity diagram, sequence diagram, class diagram, dan antarmuka sistem. Construction dilakukan melalui implementasi kode menggunakan CodeIgniter 4, PHP, MySQL, HTML, CSS, Bootstrap, dan JavaScript. Cutover dilakukan melalui pengujian, deployment, migrasi data master, pelatihan pengguna, serta evaluasi umpan balik dari mitra.

Analisis data dilakukan secara fungsional dan algoritmik. Analisis fungsional menilai kesesuaian fitur sistem dengan kebutuhan pengguna melalui Black Box Testing. Analisis algoritmik dilakukan dengan memproses transaksi historis untuk membentuk 1-itemset, 2-itemset, menghitung support, menghitung confidence, dan menampilkan association rules yang memenuhi parameter minimum support dan minimum confidence. Output analisis digunakan untuk memberikan rekomendasi bundling produk dan pengelolaan stok.

Tabel 1. Tahapan Pengembangan Sistem Menggunakan RAD

Tahap RAD	Aktivitas pada Penelitian
Requirement Planning	Observasi proses transaksi, identifikasi stok, wawancara kebutuhan pengguna, dan penetapan ruang lingkup POS-Apriori

User Design	Perancangan use case, activity diagram, sequence diagram, class diagram, struktur database, dan antarmuka
Construction	Implementasi modul login, data sparepart, jasa servis, transaksi POS, riwayat, laporan, dan analisis Apriori
Cutover	Pengujian Black Box, deployment, migrasi data, pelatihan pengguna, evaluasi, dan perbaikan akhir

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil requirement planning menunjukkan bahwa permasalahan utama Bengkel Rahayu Motor berada pada belum terintegrasinya transaksi suku cadang dan jasa servis ke dalam sistem kasir digital. Data transaksi yang tersimpan sebagai nota atau pembukuan konvensional tidak dapat langsung digunakan untuk membaca pola pembelian konsumen. Akibatnya, pemilik bengkel mengalami kesulitan menyusun strategi promosi, menentukan prioritas stok, dan mengantisipasi overstock maupun stockout. Sistem yang dikembangkan diarahkan untuk menjawab persoalan tersebut melalui integrasi POS, manajemen stok, laporan penjualan, dan analisis Apriori.

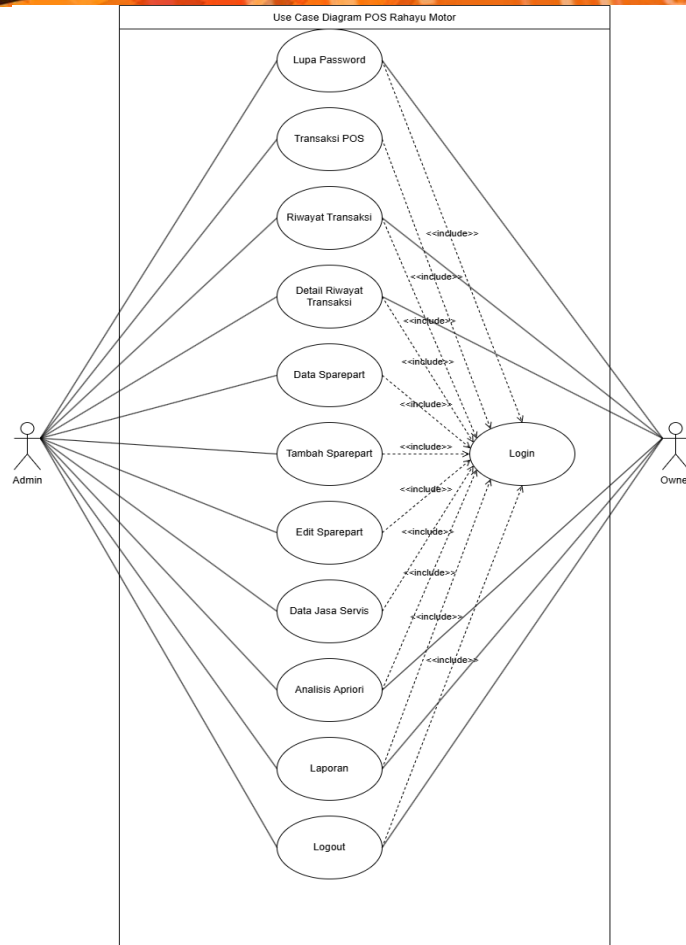
Analisis pengguna menghasilkan dua peran utama, yaitu admin/kasir dan kepala toko atau pemilik bengkel. Admin/kasir bertugas mengelola data suku cadang, data jasa servis, transaksi penjualan, riwayat transaksi, dan pencetakan nota. Pemilik bengkel memiliki otoritas untuk memantau laporan penjualan, melihat dashboard omset dan profit, serta menjalankan modul Apriori untuk memperoleh rekomendasi pola pembelian konsumen. Pembagian peran ini memperjelas kontrol akses dan menyesuaikan fungsi sistem dengan kebutuhan operasional bengkel.

Tabel 2. Ringkasan Pengguna dan Fungsi Sistem

Komponen	Fungsi Utama
Admin/Kasir	Mengelola data suku cadang, mencatat transaksi, menginput jasa servis, mencetak nota, dan memperbarui data operasional
Pemilik Bengkel	Melihat laporan penjualan, memantau dashboard, mengeksekusi analisis Apriori, dan menggunakan rekomendasi untuk keputusan bisnis
Sistem POS	Membuat nomor faktur otomatis, mengelola keranjang transaksi, menghitung total dan kembalian, serta memotong stok otomatis
Modul Apriori	Mengolah transaksi historis berdasarkan min support dan min confidence untuk menghasilkan aturan asosiasi dan rekomendasi bundling

Perancangan User Case Design

Tahap user design menghasilkan pemodelan sistem yang menunjukkan hubungan antara aktor dan fungsi utama. Use case diagram menempatkan admin/kasir dan owner sebagai aktor utama. Admin berinteraksi dengan fitur transaksi POS, riwayat transaksi, detail transaksi, data sparepart, tambah sparepart, edit sparepart, data jasa servis, laporan, analisis Apriori, dan logout. Owner berinteraksi terutama dengan laporan, riwayat transaksi, serta modul analisis Apriori sebagai dasar pengambilan keputusan. Seluruh use case mengharuskan proses login sebagai kontrol akses awal sehingga keamanan sesi pengguna tetap terjaga.

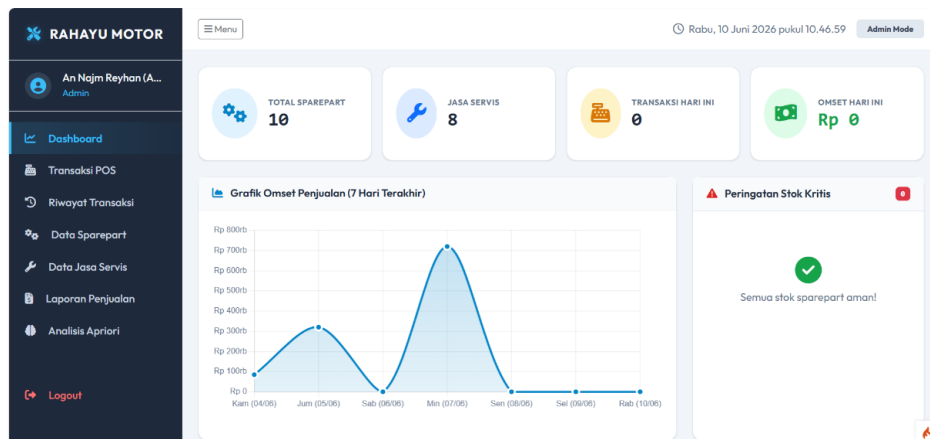


Gambar 2. Use Case Diagram

Pemodelan ini memperlihatkan bahwa sistem yang dibangun bukan sekadar aplikasi kasir tunggal, melainkan aplikasi operasional yang menghubungkan aktivitas transaksi, pengelolaan data master, pelaporan, dan proses data mining. Dengan pemisahan peran admin dan owner, sistem dapat menjaga konsistensi tugas operasional harian sekaligus menyediakan akses analitis bagi pengambil keputusan.

Tabel 3. Ringkasan Kebutuhan Fungsional Sistem

Kelompok Kebutuhan	Fungsi yang Diimplementasikan
Autentikasi	Validasi login, logout, dan pemulihan kata sandi untuk admin serta owner
Data Master	CRUD data sparepart dan jasa servis sebagai dasar transaksi dan pelaporan
Transaksi POS	Keranjang dinamis, faktur otomatis, validasi pembayaran, perhitungan kembalian, dan pemotongan stok
Riwayat Transaksi	Pencarian transaksi, detail transaksi, dan cetak ulang nota
Analisis Apriori	Input periode, minimum support, minimum confidence, pembentukan itemset, dan rule asosiasi
Laporan	Filter periode, total omset, estimasi profit, dan cetak laporan



Gambar 3. Implementasi Dashboard POS Rahayu Motor

Dashboard menampilkan ringkasan jumlah suku cadang, jumlah jasa servis, transaksi harian, omset harian, grafik penjualan, serta peringatan stok kritis. Penyajian visual ini membuat pemilik bengkel dapat memantau kondisi operasional secara cepat tanpa harus membuka catatan penjualan satu per satu. Tampilan dashboard juga berfungsi sebagai titik masuk untuk membaca performa transaksi sebelum dilakukan analisis lebih lanjut.

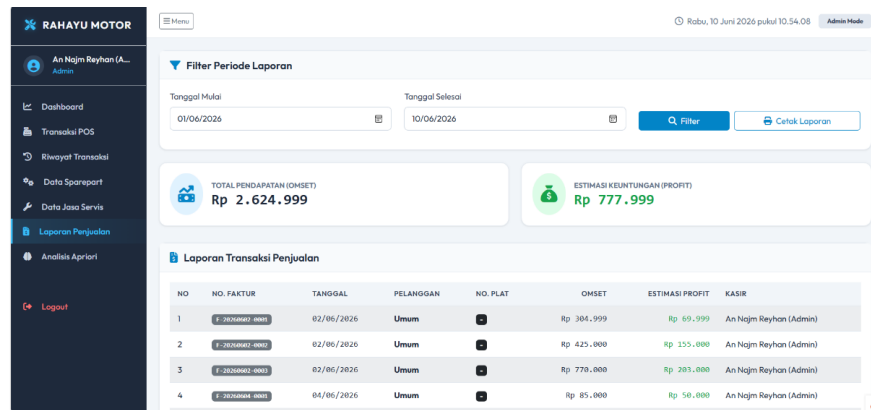
Gambar 4. Implementasi Modul Transaksi Point of Sale

Modul transaksi POS menyediakan pemilihan suku cadang, pemilihan jasa servis, pengisian identitas pelanggan, keranjang transaksi, total bayar, nominal pembayaran, kembalian, dan penyimpanan transaksi. Setiap transaksi yang tersimpan akan memperbarui stok suku cadang dalam database. Dengan demikian, sistem mengurangi risiko kesalahan pencatatan manual dan memperkuat keterhubungan antara penjualan, stok, dan laporan.

NO	PERIODE ANALISIS	MIN. SUPPORT	MIN. CONF.	TOTAL TRANSAKSI	WAKTU PROSES	AKSI
1	01/06/26 s.d. 05/06/26	10,00%	50,00%	4	05/06/26 09:21	
2	01/06/26 s.d. 04/06/26	10,00%	50,00%	4	04/06/26 20:52	
3	01/06/26 s.d. 04/06/26	10,00%	50,00%	3	04/06/26 20:40	

Gambar 5. Implementasi Modul Analisis Apriori

Modul Apriori menerima parameter tanggal mulai, tanggal selesai, minimum support, dan minimum confidence. Pada pengujian sistem, parameter contoh yang digunakan adalah minimum support 10% dan minimum confidence 50%. Sistem kemudian mengambil transaksi suku cadang pada periode terpilih, membentuk itemset, menyaring kombinasi yang memenuhi ambang batas, dan menampilkan riwayat analisis beserta hasil rule. Berdasarkan pengujian pada sistem, salah satu rule terkuat yang ditampilkan adalah kecenderungan pembelian Filter Oli ketika konsumen membeli Oli Mesin dengan nilai confidence 75%.



Gambar 6. Implementasi Modul Laporan Penjualan

Modul laporan penjualan menyediakan filter periode, total pendapatan atau omset, estimasi keuntungan, tabel transaksi, serta fasilitas cetak laporan. Pada contoh implementasi, sistem mampu menampilkan total pendapatan Rp2.624.999 dan estimasi keuntungan Rp777.999 untuk periode yang difilter. Informasi ini memperlihatkan bahwa POS tidak hanya mencatat transaksi, tetapi juga menghasilkan ringkasan keuangan yang dapat dipakai untuk evaluasi performa penjualan.

Tabel 4. Ringkasan Pengujian Black Box Testing

No	Modul	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Login	Validasi akun benar dan salah	Dashboard tampil/pesan gagal tampil	Berhasil
2	Lupa Password	Pemulihan akun dan penyimpanan kata sandi baru	Form reset dan pembaruan sandi berjalan	Berhasil
3	Transaksi POS	Pencatatan suku cadang dan jasa servis	Transaksi tersimpan, stok terpotong, nota siap cetak	Berhasil
4	Transaksi POS	Pembayaran kurang dari total transaksi	Sistem menolak simpan dan memberi pesan	Berhasil
5	Riwayat & Detail	Pencarian transaksi dan cetak ulang nota	Data ditemukan dan halaman cetak terbuka	Berhasil
6	Data Sparepart	Tambah, edit, cari, dan hapus data master	Data terkelola dalam database	Berhasil
7	Data Jasa Servis	Penambahan jenis jasa servis	Data jasa tersimpan dan tampil di tabel	Berhasil
8	Analisis Apriori	Input periode, min support, dan min confidence	Itemset dan aturan asosiasi diproses	Berhasil
9	Laporan Penjualan	Filter laporan berdasarkan tanggal	Omset, profit, dan data transaksi tampil	Berhasil
10	Logout	Pengakhiran sesi pengguna	Sesi dihapus dan kembali ke login	Berhasil

Tabel 5. Ringkasan Fase Cutover dan Umpan Balik Pengguna

Aktivitas Cutover	Hasil Evaluasi
Deployment	Aplikasi dipublikasikan dari lingkungan localhost ke server hosting agar dapat diakses secara online dan real-time
Data Conversion	Data master sparepart, stok opname, batas minimal stok, dan tarif jasa servis dimigrasikan ke MySQL

User Training	Admin/kasir dilatih mengoperasikan transaksi POS, sedangkan owner dilatih membaca dashboard, laporan, dan analisis Apriori
User Feedback	Masukan pengguna mencakup kebutuhan gambar sparepart dan penguatan validasi agar tidak terjadi duplikasi nama barang
Perbaikan Akhir	Validasi form dan fitur visual produk menjadi catatan pengembangan untuk menjaga kesesuaian sistem dengan kondisi operasional bengkel

Fase cutover memperlihatkan bahwa keberhasilan sistem tidak hanya ditentukan oleh kelengkapan fitur, tetapi juga oleh kesiapan data, kesiapan pengguna, dan kemampuan sistem beradaptasi terhadap umpan balik lapangan. Karena itu, catatan mengenai visualisasi produk dan validasi duplikasi data menjadi bagian penting dari penyempurnaan sistem sebelum digunakan secara konsisten.

Pembahasan

Hasil pengembangan menunjukkan bahwa integrasi POS dan Apriori mampu menjawab dua kebutuhan yang selama ini terpisah, yaitu kebutuhan pencatatan transaksi dan kebutuhan analisis pola pembelian. Sistem POS memberikan struktur data yang lebih rapi melalui pencatatan nomor faktur, pelanggan, suku cadang, jasa servis, jumlah, harga, omset, dan profit. Struktur data tersebut menjadi prasyarat penting bagi penerapan data mining karena algoritma Apriori memerlukan data transaksi yang konsisten agar kombinasi item dapat dihitung secara valid.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Yuniarti et al. (2022), Lim dan Ridho (2021), serta Wahyudin et al. (2024) yang menempatkan POS berbasis web sebagai perangkat penting untuk menertibkan transaksi penjualan. Perbedaannya, sistem dalam penelitian ini tidak berhenti pada manajemen transaksi, melainkan menghubungkan data transaksi dengan analisis association rule. Dengan demikian, kontribusinya bukan hanya digitalisasi kasir, tetapi juga pemanfaatan data transaksi sebagai dasar rekomendasi strategi penjualan.

Dari sisi data mining, penggunaan minimum support dan minimum confidence membantu menyaring pola yang benar-benar relevan. Item yang sering muncul bersama dapat diterjemahkan menjadi rekomendasi bundling produk. Misalnya, keterkaitan antara Oli Mesin dan Filter Oli memberi sinyal bahwa paket servis ganti oli dapat disusun bersama filter sebagai promosi atau rekomendasi kasir. Hal ini mendukung temuan Merliani et al. (2022), Dongga et al. (2023), dan Wibisono et al. (2025) bahwa algoritma Apriori dapat menghasilkan informasi pola pembelian yang berguna untuk strategi pemasaran dan persediaan.

Kebaruan logis penelitian ini terletak pada adaptasi Apriori ke dalam alur operasional bengkel. Dalam bengkel, pola pembelian tidak selalu sama dengan toko ritel karena transaksi sering berhubungan dengan kebutuhan perawatan kendaraan. Pembelian oli, filter, busi, kampas rem, atau jasa servis tertentu dapat membentuk kombinasi berbasis kebutuhan teknis kendaraan. Oleh karena itu, rule yang dihasilkan sistem tidak hanya relevan untuk promosi, tetapi juga untuk pengelolaan stok minimum, rekomendasi paket servis, dan kesiapan suku cadang yang lazim dibeli bersamaan.

Hasil Black Box Testing yang seluruhnya berstatus berhasil menunjukkan bahwa fungsi utama sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna. Validasi pembayaran kurang, pemotongan stok otomatis, pencarian riwayat transaksi, pengelolaan data sparepart, serta pemrosesan Apriori menjadi indikator bahwa sistem siap digunakan dalam skala operasional bengkel. Pada fase cutover, sistem juga dievaluasi melalui deployment, migrasi data master, pelatihan admin/kasir dan pemilik bengkel, serta perbaikan terhadap masukan pengguna seperti kebutuhan visualisasi gambar sparepart dan pencegahan duplikasi nama barang.

Secara praktis, sistem ini memberikan manfaat pada tiga level. Pertama, level operasional, yaitu mempercepat transaksi dan mengurangi kesalahan pencatatan manual. Kedua, level manajerial, yaitu menyediakan laporan omset dan profit yang dapat difilter berdasarkan periode tertentu. Ketiga, level strategis, yaitu menghasilkan rekomendasi berbasis pola pembelian untuk promosi bundling, cross-selling, dan pengendalian persediaan. Kombinasi ketiga level tersebut menunjukkan bahwa sistem yang dibangun berfungsi sebagai transactional processing system sekaligus pendukung keputusan sederhana berbasis business intelligence.

Meskipun demikian, sistem masih memiliki keterbatasan. Analisis Apriori bergantung pada jumlah dan kualitas data transaksi yang tersedia. Pada volume data yang lebih besar, proses pembentukan itemset dapat membutuhkan optimasi komputasi. Selain itu, sistem masih berfokus pada 1-itemset dan 2-itemset sehingga pengembangan lebih lanjut dapat memperluas kombinasi item, menambahkan prediksi stok, serta membandingkan performa Apriori dengan algoritma lain seperti FP-Growth.

Dari perspektif rekayasa perangkat lunak, penggunaan RAD memberikan keuntungan karena kebutuhan pengguna dapat diterjemahkan melalui prototipe antarmuka dan diuji secara bertahap. Hal ini penting untuk usaha bengkel yang membutuhkan solusi cepat, tetapi tetap harus sesuai dengan alur kerja nyata. Keterlibatan pengguna sejak awal juga mengurangi risiko sistem tidak digunakan setelah selesai dikembangkan, karena fitur-fitur seperti keranjang transaksi, laporan periode, dan parameter Apriori telah disesuaikan dengan kebutuhan harian bengkel.

Dari perspektif manajemen data, sistem ini membangun fondasi data yang lebih kuat dibandingkan pencatatan nota manual. Setiap transaksi yang masuk akan menjadi data historis yang dapat dianalisis ulang. Semakin panjang periode penggunaan sistem, semakin kaya pula pola transaksi yang dapat ditemukan. Oleh karena itu, manfaat Apriori dalam penelitian ini bersifat kumulatif: hasil analisis akan semakin bermakna apabila bengkel secara konsisten memasukkan transaksi melalui sistem POS.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem informasi Point of Sale berbasis web di Bengkel Rahayu Motor Purwakarta menggunakan CodeIgniter 4 dan MySQL. Sistem mampu mengintegrasikan proses transaksi penjualan suku cadang, jasa servis, pengelolaan stok, riwayat transaksi, laporan penjualan, dan dashboard operasional. Penerapan metode RAD mendukung proses pengembangan yang cepat dan adaptif karena pengguna dilibatkan sejak identifikasi kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga evaluasi akhir. Integrasi algoritma Apriori berhasil memanfaatkan data transaksi historis untuk menghasilkan aturan asosiasi berdasarkan minimum support dan minimum confidence, sehingga informasi pola pembelian dapat digunakan sebagai dasar promosi bundling, rekomendasi penataan barang, dan pengendalian persediaan. Hasil Black Box Testing menunjukkan seluruh fungsi utama berjalan sesuai kebutuhan. Keterbatasan penelitian ini adalah analisis masih bergantung pada jumlah data transaksi dan belum membandingkan performa Apriori dengan algoritma asosiasi lain pada volume data yang lebih besar.

Saran

Meskipun sistem telah memenuhi kebutuhan operasional dan analisis data mining, beberapa pengembangan masih diperlukan, yaitu:

1. Mengintegrasikan WhatsApp Gateway untuk mengirimkan nota digital secara otomatis kepada pelanggan setelah transaksi selesai.
2. Meningkatkan kemampuan pemrosesan data dengan menerapkan algoritma FP-Growth ketika volume transaksi telah bertambah besar.
3. Menambahkan fitur peramalan persediaan menggunakan metode Single Exponential Smoothing untuk memperkirakan kebutuhan stok pada periode berikutnya.
4. Mengembangkan sistem ke platform mobile serta mendukung integrasi multi-store agar pemilik dapat memantau keuangan dan pola pembelian dari beberapa cabang secara terpusat.

DAFTAR PUSTAKA

- Albab, M. U., & Hidayatullah, D. (2022). Penerapan algoritma Apriori pada sistem informasi inventori toko. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(3), 1321.
- Charlen, C., Stephanie, D., Veronica, S. G., & Willay, T. (2024). Analisis dan perancangan sistem informasi Point of Sale pada PO Indocahaya. *Jurnal Teknologi Sistem Informasi*, 5(2), 34–45. <https://doi.org/10.35957/jtsi.v5i2.8975>
- Chandra, D., & Hermansyah, H. (2024). Transformasi digital Kedai Kopi Sudut Kota berbasis website dengan JavaScript. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi*, 2(2), 729–743. <https://doi.org/10.70248/jrsit.v2i2.1438>
- Dongga, J., Sarungallo, A., Koru, N., & Lante, G. (2023). Implementasi data mining menggunakan algoritma Apriori dalam menentukan persediaan barang (Studi kasus: Toko Swapen Jaya Manokwari). *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(1), 119–126. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i1.1938>
- Efendi, E., Siregar, H. M., Hutagalung, A., & Pasaribu, B. (2023). Teknologi sistem informasi. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(2), 43–53.
- Irawan, M. D., & Utama, A. P. (2022). Implementasi RAD (Rapid Application Development) dan uji Black Box pada administrasi e-arsip. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 1(2), 60–71.

- Lim, M., & Ridho, M. R. (2021). Rancang bangun sistem informasi Point of Sale dengan framework Codelgniter pada CV Powershop. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 4(2), 46–55.
- Marthiawati, N., Kurniawansyah, K., Nugraha, H., & Khairunnisa, F. (2024). Pelatihan pembuatan UML (Unified Modelling Language) menggunakan aplikasi Draw.io pada Prodi Sistem Informasi Universitas Muhammadiyah Jambi. *Transformasi Masyarakat: Jurnal Inovasi Sosial dan Pengabdian*, 1(2), 25–33.
- Merliani, N. N., Khoerida, N. I., Widiawati, N. T., Triana, L. A., & Subarkah, P. (2022). Penerapan algoritma Apriori pada transaksi penjualan untuk rekomendasi menu makanan dan minuman. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 8(1), 9–16.
- Narulita, S., Nugroha, A., & Abdillah, M. Z. (2024). Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk perancangan sistem informasi manajemen penelitian dan pengabdian masyarakat (SIMLITABMAS). *Bridge: Jurnal Publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, 2(3), 244–256. <https://doi.org/10.62951/bridge.v2i3.174>
- Nurul, S., Anggrainy, S., & Aprelyani, S. (2022). Faktor-faktor yang mempengaruhi keamanan sistem informasi: Keamanan informasi, teknologi informasi dan network (literature review SIM). *Jurnal Ekonomi Manajemen Sistem Informasi*, 3(5), 564–573.
- Prasetyo, S. M., Nugroho, M. I. P., Putri, R. L., & Fauzi, O. (2022). Pembahasan mengenai front-end web developer dalam ruang lingkup web development. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 1(6), 1015–1020.
- Prasetya, R. P. D., Azizah, R. N., Halwa, J. B. W., Nugroho, R. H., & Kusumasari, I. R. (2024). Implementasi penggunaan data analytics untuk mengoptimalkan pengambilan keputusan bisnis di era digital. *Jurnal Bisnis dan Komunikasi Digital*, 2(2), 12. <https://doi.org/10.47134/jbk.d.v2i2.3459>
- Ramdany, S., Kaidar, S. A., Aguchino, B., Putri, C. A. A., & Anggie, R. (2024). Penerapan UML class diagram dalam perancangan sistem informasi perpustakaan berbasis web. *Journal of Industrial and Engineering System*, 5(1).
- Singgalen, Y. A. (2024). Implementation of rapid application development for spatio-temporal database management. *Jurnal Mantik*, 7(4), 2974–2984.
- Suprianto, S., Fadlan, M., & Prayogi, D. (2021). Perancangan aplikasi Point of Sale berbasis web pada Toko Project Salfa Tarakan. *Sebatik*, 25(2), 624–631. <https://doi.org/10.46984/sebatik.v25i2.1519>
- Wahyudin, M. S., Lestari, N., Aviani, T. H. B., & Faulina, S. T. (2024). Sistem informasi Point of Sales berbasis web pada Toko Sismaret menggunakan framework Codelgniter. *Jurnal Teknologi Informasi Mura*, 16(1), 44–53.
- Wibisono, N. A., Pranoto, Y. A., & Ariwibisono, F. X. (2025). Sistem rekomendasi pembelian paket makanan dan minuman menggunakan algoritma Apriori. *Jurnal Informatika Teknologi dan Sains (JINTEKS)*, 7(1), 272–281. <https://doi.org/10.51401/jinteks.v7i1.5292>
- Yuniarti, R., Santi, I. H., & Puspitasari, W. D. (2022). Perancangan aplikasi Point of Sale untuk manajemen pemesanan bahan pangan berbasis framework Laravel. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(1), 67–74.
- Yunanda, B. R. E., Abdullah, A. R., Sarifah, A., & Ardina, N. (2025). Integrasi sistem informasi manajemen dan Business Intelligence untuk mendukung strategi bisnis. *Jurnal Ilmiah Manajemen dan Kewirausahaan*, 4(1), 175–183. <https://doi.org/10.55606/jimak.v4i1.4798>
- Zen, M., Irwan, Hafni, & Ananda, M. D. P. (2024). Implementasi dan pengujian menggunakan metode Black Box Testing pada sistem informasi tracer study. *Bulletin of Computer Science Research*, 4(4), 327–340. <https://doi.org/10.47065/bulletincsr.v4i4.359>