

Transformasi Digital Penjualan Melalui Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Web dengan Metode Prototype pada CV. Alam Raya Bali

Ni Kadek Ariasih^{1*}, I Gusti Ayu Devi Julianti², Made Dona Wahyu Aristana³

^{1*,2,3}Program Studi Informatika, Fakultas Teknologi dan Informatika, Institut Bisnis dan Teknologi Indonesia, Denpasar, Indonesia

^{1*}kdariasih@instiki.ac.id, ²juliantid793@gmail.com, ³aristana@instiki.ac.id

INFO ARTIKEL

Article history:
Received Juni 2026
Published Juli 2026

ABSTRAK

UMKM di sektor jasa, termasuk CV. Alam Raya Bali, merupakan kelompok usaha yang aktif didorong pemerintah untuk mengadopsi teknologi digital sebagai kunci efisiensi, daya saing, dan pertumbuhan bisnis berkelanjutan. Pengelolaan data penjualan di CV. Alam Raya Bali masih dilakukan secara semikomputerisasi menggunakan Microsoft Excel dan Microsoft Word, di mana proses input, rekapitulasi, dan penyusunan laporan masih dilakukan secara manual oleh staf marketing maupun keuangan. Kondisi ini menimbulkan tiga permasalahan: data transaksi tersebar tanpa basis data terpusat, pembuatan faktur rentan kesalahan akibat rekap ulang manual, dan koordinasi antardivisi berlangsung lambat tanpa notifikasi otomatis. Penelitian ini mengembangkan sistem informasi penjualan berbasis web menggunakan metode Prototype melalui empat fase: identifikasi kebutuhan, pembangunan prototipe, evaluasi pengguna, serta perbaikan dan pengujian. Kualitas perangkat lunak diverifikasi melalui dua jenis pengujian: pengujian fungsional dengan metode black-box testing untuk memastikan seluruh fitur sistem menghasilkan output yang benar, dan pengujian portabilitas lintas browser untuk memastikan sistem beroperasi konsisten di berbagai lingkungan. Hasil pengujian menunjukkan seluruh sembilan skenario fungsional dinyatakan Sesuai, dan sistem beroperasi normal pada tiga browser yang diuji. Sistem yang dihasilkan mengintegrasikan pembangkitan invoice otomatis, notifikasi pesanan lintas divisi secara real-time, dan pengiriman dokumen transaksi kepada pelanggan melalui WhatsApp Gateway

Kata kunci : Black-Box Testing, Metode Prototype, Portabilitas, Sistem Informasi Penjualan, Transformasi Digital

ABSTRACT

MSMEs in the service sector, including CV. Alam Raya Bali, are actively encouraged by the government to adopt digital technology as the key to efficiency, competitiveness, and sustainable business growth. Sales data management at CV. Alam Raya Bali is still carried out in a semi-computerized manner using Microsoft Excel and Microsoft Word, where

data input, recapitulation, and report preparation are still performed manually by staff. This creates three problems: transaction data is scattered without a centralized database, invoice preparation is error-prone due to manual re-entry, and inter-division coordination is slow without automatic notifications. This study develops a web-based sales information system using the Prototype method through four phases: requirements identification, prototype construction, user evaluation, and refinement and testing. Quality was verified through functional testing using black-box testing and cross-browser portability testing. All nine functional scenarios passed, and the system operated consistently across all three browsers tested. The system integrates automated invoice generation, real-time cross-division order notifications, and document delivery to customers via WhatsApp Gateway

Keywords: *Black-Box Testing, Digital Transformation, Portability, Prototype Method, Sales Information System*

©2026 Authors. Licensed Under [CC-BY-NC-SA 4.0](#)

1. Pendahuluan

UMKM di sektor jasa memegang peran strategis dalam perekonomian Indonesia, namun sebagian besar dari kelompok ini belum memanfaatkan teknologi informasi secara optimal dalam operasionalnya. Pemerintah melalui program-program seperti Gerakan Nasional Bangga Buatan Indonesia, UMKM Go Digital, dan Digitalisasi UMKM Kementerian Koperasi dan UKM secara konsisten mendorong pelaku usaha untuk bertransformasi digital, karena adopsi teknologi terbukti menjadi faktor kunci dalam meningkatkan efisiensi operasional, daya saing pasar, dan pertumbuhan bisnis jangka panjang (Suryaningtyasari & Dwijayati Patrikha, 2023). Dalam konteks ini, pengembangan sistem informasi berbasis web menjadi salah satu instrumen transformasi digital yang paling dapat diimplementasikan oleh UMKM, mengingat aksesibilitasnya yang tinggi tanpa bergantung pada perangkat atau sistem operasi tertentu (Anggraeni dkk., 2023).

CV. Alam Raya Bali adalah salah satu UMKM sektor jasa di Denpasar yang bergerak di bidang distribusi produk dan layanan pengolahan air limbah. Meskipun telah beroperasi selama beberapa tahun, pengelolaan data penjualan perusahaan ini masih dilakukan secara semikomputerisasi menggunakan Microsoft Excel dan Microsoft Word, di mana proses input, rekapitulasi, dan penyusunan laporan masih dilakukan secara manual oleh staf marketing maupun keuangan. Kondisi semikomputerisasi ini menghasilkan situasi di mana perangkat komputer digunakan sebatas sebagai alat tulis digital, bukan sebagai sistem yang mengintegrasikan dan mengotomatisasi alur kerja sehingga perusahaan tidak memperoleh manfaat efisiensi yang sesungguhnya.

Permasalahan diperparah oleh heterogenitas produk yang dikelola perusahaan. CV. Alam Raya Bali mengoperasikan tiga lini produk secara bersamaan: (1) produk ritel berupa komponen satuan seperti media filter biologis dan bakteri pengurai limbah, (2) produk paket berupa solusi pengolahan air limbah terintegrasi, dan (3) jasa pemeliharaan rutin Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL). Ketiga kategori ini memiliki struktur penetapan harga dan format dokumentasi yang berbeda-beda. Setiap kali staf keuangan menyusun faktur, mereka perlu menyesuaikan format secara manual dari awal kondisi yang tidak hanya memakan waktu, tetapi juga membuka risiko kesalahan kalkulasi dan inkonsistensi dokumen.

Persoalan lain yang turut menghambat operasional adalah terputusnya aliran data antara divisi pemasaran dan keuangan. Dalam alur kerja yang berjalan saat ini, pesanan yang diterima tim marketing dicatat pada file Excel tersendiri, kemudian secara fisik diserahkan ke tim keuangan untuk diketik ulang ke dalam format faktur Word. Duplikasi input data seperti ini tidak hanya memperlambat proses, tetapi juga memunculkan potensi perbedaan antara data pesanan dan dokumen faktur yang diterima pelanggan. Tidak tersedianya notifikasi otomatis juga membuat bagian keuangan hanya mengetahui pesanan baru setelah diberitahu secara lisan, sehingga waktu respons terhadap setiap transaksi menjadi tidak efisien.

Sejumlah penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa sistem informasi penjualan berbasis web efektif mengatasi permasalahan operasional sejenis. Anggraeni dkk. (2023) mendokumentasikan bahwa digitalisasi proses penjualan melalui platform web mampu meningkatkan efisiensi transaksi secara signifikan pada UMKM. Nurfaizi dan Santoso (2024) menemukan bahwa otomatisasi pencatatan penjualan berbasis web dapat menekan tingkat

kesalahan input data lebih dari 60% dibandingkan pencatatan manual. Pratama dan Sari (2022) melaporkan bahwa perusahaan distribusi yang mengimplementasikan sistem serupa berhasil mempersingkat siklus pemrosesan pesanan dari rata-rata dua hari menjadi kurang dari dua jam. Namun, penelitian-penelitian tersebut umumnya dirancang untuk menangani satu jenis produk yang homogen dan belum mengeksplorasi integrasi kanal komunikasi digital seperti WhatsApp sebagai bagian dari alur sistem penjualan.

Penelitian ini hadir untuk mengisi dua celah tersebut sekaligus. Pertama, sistem yang dikembangkan dirancang untuk mengakomodasi tiga kategori produk dengan struktur harga dan format transaksi yang heterogen dalam satu platform terintegrasi. Kedua, pengembangan menggunakan metode Prototype yang memungkinkan sistem berevolusi sesuai kebutuhan pengguna yang terungkap secara bertahap selama proses iterasi, alih-alih metode Waterfall yang mengharuskan spesifikasi dikunci sejak awal. Sistem ini juga mengintegrasikan WhatsApp Gateway untuk pengiriman faktur otomatis kepada pelanggan. Secara lebih luas, penelitian ini diharapkan menjadi model referensi bagi UMKM sektor jasa lainnya dalam mengadopsi teknologi guna meningkatkan efisiensi dan daya saing bisnis.

2. Metode Penelitian

Penelitian dilaksanakan di CV. Alam Raya Bali, beralamat di Jl. Tegal Dukuh IX (Utara) No. 21, Padangsambian Kaja, Kecamatan Denpasar Barat, Bali, mulai tanggal 10 Maret 2025. Model pengembangan perangkat lunak yang diterapkan adalah metode Prototype. Secara prinsip, metode ini bekerja secara iteratif: peneliti membangun versi awal (prototipe) sistem terlebih dahulu, kemudian mengujicobakan prototipe tersebut kepada pengguna untuk mendapatkan umpan balik, lalu memperbaiki sistem berdasarkan masukan yang diterima siklus ini berulang hingga sistem benar-benar memenuhi kebutuhan pengguna yang sesungguhnya (Pressman & Maxim, 2020).

Alasan utama pemilihan metode Prototype terletak pada kondisi pengguna di awal penelitian. Staf marketing dan keuangan CV. Alam Raya Bali tidak memiliki latar belakang teknis di bidang sistem informasi, sehingga mereka tidak mampu mendefinisikan kebutuhan sistem secara lengkap dan terstruktur pada fase awal. Sommerville (2022) menegaskan bahwa prototyping adalah pilihan yang tepat pada kondisi ini: dengan menunjukkan representasi nyata sistem kepada pengguna lebih awal, umpan balik yang diperoleh jauh lebih konkret dan akurat dibandingkan meminta pengguna membayangkan kebutuhan mereka secara abstrak. Nugroho dkk. (2023) memperkuat argumen ini dengan membuktikan secara empiris bahwa metode Prototype menghasilkan sistem yang lebih selaras dengan ekspektasi pengguna dibandingkan metode Waterfall, khususnya pada proyek di mana kebutuhan bersifat dinamis dan berkembang selama proses pengembangan berlangsung. Pengembangan sistem dalam penelitian ini dilaksanakan melalui empat fase berurutan yang dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Pengembangan Sistem dengan Metode Prototype

Fase	Tahapan	Aktivitas	Luaran
1	Identifikasi Kebutuhan	Wawancara terstruktur dengan staf divisi pemasaran dan keuangan; observasi langsung alur kerja penjualan yang sedang berjalan; analisis dokumen transaksi dan contoh faktur periode 2022–2024; penyusunan daftar kebutuhan fungsional dan non-fungsional.	Dokumen spesifikasi kebutuhan sistem; deskripsi dua peran pengguna (Marketing dan Akunting) beserta hak aksesnya.
2	Pembangunan Prototipe	Perancangan wireframe antarmuka menggunakan Balsamiq; pemodelan sistem dengan UML (Use Case, Activity, Sequence, Class Diagram); perancangan skema basis data enam tabel; implementasi kode menggunakan PHP, MySQL, dan XAMPP.	Working prototype yang dapat dieksekusi, mencakup fitur login berbasis peran, manajemen katalog, input pesanan, dan pembangkitan invoice otomatis.
3	Evaluasi oleh Pengguna	Uji coba mandiri prototipe dengan pendekatan think-aloud oleh staf CV. Alam Raya Bali; pencatatan umpan balik, hambatan, dan permintaan tambahan	Daftar revisi dan penambahan fitur terprioritas: integrasi WhatsApp Gateway dan dua

Fase	Tahapan	Aktivitas	Luaran
		fitur; analisis kesenjangan antara prototipe dan kebutuhan aktual pengguna.	format laporan penjualan (Ringkas dan Lengkap).
4	Perbaikan dan Pengujian	Pengembangan fitur berdasarkan hasil evaluasi: integrasi WhatsApp Gateway via API, penambahan format laporan, penyempurnaan tampilan dasbor. Pengujian sistem melalui dua metode: (1) black-box testing untuk memverifikasi kebenaran output setiap fitur, dan (2) pengujian portabilitas lintas browser untuk memverifikasi konsistensi sistem di berbagai lingkungan.	Sistem informasi penjualan berbasis web yang siap dioperasikan; laporan hasil pengujian fungsional dan portabilitas.

2.1 Fase 1: Identifikasi Kebutuhan

Fase ini bertujuan membangun pemahaman komprehensif tentang permasalahan aktual dan ekspektasi pengguna sebelum pembangunan sistem dimulai. Data primer dikumpulkan melalui dua teknik: wawancara terstruktur dengan staf divisi pemasaran dan keuangan untuk menggali hambatan operasional sehari-hari, serta observasi langsung alur kerja penjualan yang sedang berjalan untuk memvalidasi temuan wawancara dan mengidentifikasi pola kerja yang tidak selalu terungkap dalam diskusi formal. Dari kedua teknik ini teridentifikasi tiga kebutuhan fungsional utama: (1) basis data terpusat yang menyatukan data dari divisi pemasaran dan keuangan, (2) mekanisme pembangkitan invoice yang terhubung langsung dengan data pesanan sehingga tidak memerlukan rekap ulang manual, dan (3) notifikasi real-time antardivisi setiap kali pesanan baru dibuat. Data sekunder diperoleh dari dokumen transaksi internal periode 2022–2024 dan contoh faktur yang pernah diterbitkan. Seluruh temuan dikonsolidasikan ke dalam dokumen spesifikasi kebutuhan perangkat lunak sebagai rujukan utama fase berikutnya.

2.2 Fase 2: Pembangunan Prototipe

Berdasarkan dokumen spesifikasi kebutuhan, pembangunan sistem dimulai dari perancangan antarmuka pengguna menggunakan Balsamiq untuk menghasilkan wireframe yang merepresentasikan tata letak dan alur navigasi setiap halaman. Pemodelan sistem dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML) yang mencakup empat jenis diagram: Use Case Diagram untuk mendefinisikan interaksi antara dua aktor Marketing dan Akunting dengan sistem; Activity Diagram untuk mendeskripsikan alur setiap proses bisnis secara terperinci; Sequence Diagram untuk menggambarkan urutan pertukaran pesan antarkomponen sistem; dan Class Diagram sebagai representasi struktur entitas dan relasi antar-tabel basis data. Basis data relasional yang dirancang terdiri dari enam tabel utama: User, Produk, Pesanan, Invoice, Pembayaran, dan Laporan. Implementasi kode program menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman sisi server, MySQL sebagai sistem manajemen basis data relasional, dan XAMPP sebagai lingkungan pengembangan lokal (Lestari & Sembiring, 2023). Prototipe yang dihasilkan sudah dapat dieksekusi dan mencakup seluruh fitur inti: autentikasi login berbasis peran, manajemen katalog tiga kategori produk, formulir pencatatan pesanan dengan notifikasi otomatis, dan modul pembangkitan invoice.

2.3 Fase 3: Evaluasi oleh Pengguna

Prototipe yang telah selesai dibangun kemudian diuji coba secara langsung oleh staf marketing dan keuangan CV. Alam Raya Bali. Sesi evaluasi dirancang menggunakan pendekatan think-aloud, di mana pengguna mengoperasikan sistem secara mandiri sambil menyampaikan komentar dan kesan secara spontan, sementara peneliti mendokumentasikan setiap respons, hambatan, dan permintaan yang muncul. Analisis terhadap hasil evaluasi mengidentifikasi tiga permintaan penambahan fitur yang belum tercakup dalam prototipe awal: (1) integrasi pengiriman invoice langsung ke nomor WhatsApp pelanggan tanpa harus berpindah ke aplikasi lain, (2) tersedianya dua format cetak laporan penjualan format Ringkas untuk monitoring harian dan format Lengkap untuk rekap bulanan, serta (3) penyempurnaan tampilan dasbor keuangan agar menyajikan ringkasan transaksi yang lebih informatif. Seluruh masukan ini didokumentasikan dalam daftar revisi terprioritas sebagai panduan fase terakhir.

2.4 Fase 4: Perbaikan dan Pengujian

Berdasarkan daftar revisi dari fase evaluasi, sistem diperbaiki dan dikembangkan lebih lanjut. Integrasi WhatsApp Gateway dilakukan menggunakan API pihak ketiga yang memungkinkan sistem mengirimkan file PDF

invoice secara langsung ke nomor WhatsApp pelanggan yang terdaftar. Fitur laporan penjualan diperluas dengan dua opsi tampilan dan cetak, serta tampilan dasbor keuangan disempurnakan sesuai masukan pengguna.

Setelah seluruh perbaikan selesai, sistem diverifikasi melalui dua jenis pengujian. Pengujian pertama adalah pengujian fungsional menggunakan metode black-box testing. Pendekatan ini menguji sistem sepenuhnya dari sudut pandang pengguna: peneliti mendefinisikan skenario input tertentu, menjalankannya pada sistem, lalu membandingkan output yang dihasilkan dengan hasil yang diharapkan tanpa menginterpretasikan atau memperhatikan kode program di baliknya (Pressman & Maxim, 2020). Dengan cara ini, pengujian memvalidasi apakah setiap fitur sistem berfungsi sebagaimana mestinya dari perspektif operasional pengguna. Pengujian mencakup sembilan skenario yang merepresentasikan seluruh alur kerja utama sistem, mulai dari proses autentikasi, pengelolaan data katalog, pencatatan pesanan, pembangkitan dan pengiriman invoice, pencatatan pembayaran, hingga pembuatan laporan.

Pengujian kedua adalah pengujian portabilitas lintas browser. Pengujian ini penting karena pengguna di lingkungan kerja yang berbeda berpotensi menggunakan browser yang berbeda pula. Pengujian dilakukan dengan cara menjalankan seluruh sembilan skenario fungsional yang sama persis dengan pengujian pertama pada tiga browser utama secara bergantian: Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Microsoft Edge, semuanya pada sistem operasi Windows 11. Sistem dinyatakan portabel apabila menghasilkan output yang konsisten dan tidak menunjukkan kerusakan tampilan antarmuka pada ketiga browser tersebut.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Implementasi Sistem

Melalui empat fase pengembangan dengan metode Prototype, sistem informasi penjualan berbasis web untuk CV. Alam Raya Bali berhasil dibangun dan dinyatakan siap dioperasikan. Sistem dirancang dengan arsitektur role-based access control (RBAC), sebuah pendekatan keamanan yang membatasi akses pengguna berdasarkan peran yang ditetapkan, bukan berdasarkan identitas individual. Dalam konteks penelitian ini, RBAC diimplementasikan untuk dua peran: Marketing dan Akunting. Pemisahan hak akses ini secara langsung menjawab salah satu akar masalah yang teridentifikasi pada fase analisis kebutuhan, yakni tidak adanya batas yang jelas antara data dan tanggung jawab masing-masing divisi dalam sistem yang sebelumnya berjalan.

Modul Marketing dirancang untuk mencakup seluruh aktivitas yang selama ini dilakukan staf marketing secara manual di file Excel terpisah-pisah. Dasbor utama menampilkan tiga indikator kinerja secara real-time: jumlah produk aktif di katalog, volume pesanan yang sedang diproses, dan akumulasi pendapatan bulan berjalan dalam bentuk grafik garis. Penyajian indikator ini secara visual memungkinkan marketing memantau kondisi bisnis sekilas tanpa harus membuka dan mengolah data dari beberapa file secara terpisah. Pada halaman manajemen katalog, ketiga kategori produk perusahaan produk ritel satuan, paket solusi IPAL, dan jasa pemeliharaan dikelola dalam satu antarmuka seragam, dengan form input yang menyesuaikan atribut setiap kategori secara dinamis. Ini merupakan solusi langsung atas fragmentasi pengelolaan katalog yang sebelumnya tersebar di dokumen-dokumen Word dan Excel yang tidak saling terhubung. Ketika sebuah pesanan baru dibuat, sistem secara otomatis memicu notifikasi real-time ke dasbor Akunting menggantikan mekanisme informasi verbal yang sebelumnya menjadi sumber keterlambatan respons transaksi.

Modul Akunting merupakan komponen yang paling signifikan dalam mengatasi bottleneck operasional yang ditemukan pada fase identifikasi kebutuhan. Proses pembuatan faktur yang sebelumnya dilakukan dengan mengetik ulang seluruh data pesanan dari catatan marketing ke dalam dokumen Word kini digantikan oleh mekanisme pembangkitan invoice otomatis. Begitu Akunting membuka halaman detail pesanan yang masuk, sistem langsung menyajikan draf invoice yang sudah memuat identitas pelanggan, rincian setiap produk beserta kuantitas dan harga satuan, perhitungan subtotal per baris, dan total tagihan akhir seluruhnya diambil langsung dari basis data pesanan tanpa intervensi manual. Invoice yang telah diverifikasi kemudian dapat dikirimkan ke pelanggan dalam format PDF melalui integrasi WhatsApp Gateway hanya dengan satu klik, menggantikan proses manual pengiriman dokumen yang sebelumnya dilakukan terpisah dari sistem. Pencatatan pembayaran juga terotomasi: setelah Akunting menginput nominal dan mengunggah bukti transfer, status invoice pada basis data diperbarui secara otomatis dari 'Belum Lunas' menjadi 'Lunas', memastikan tidak ada status pembayaran yang tertinggal atau tidak tercatat.

3.2 Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode black-box testing, yaitu pendekatan pengujian yang memvalidasi perilaku sistem dari perspektif pengguna akhir tanpa memeriksa detail implementasi kode internal. Dalam metode ini, pengujian berfokus pada hubungan antara input yang diberikan dan output yang dihasilkan

apakah sistem merespons setiap aksi pengguna sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Sembilan skenario uji dirancang untuk merepresentasikan seluruh alur kerja utama sistem secara menyeluruh, mencakup modul autentikasi, pengelolaan katalog, pencatatan pesanan, pembangkitan dan pengiriman invoice, pencatatan pembayaran, hingga pelaporan. Setiap skenario mendefinisikan kondisi input, output yang diharapkan, dan output aktual yang dicatat dari sistem. Hasil pengujian secara lengkap disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Fungsional Black-Box Testing

No	Fitur	Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Output Sistem	Status
1	Login	Valid input	Pengguna memasukkan username dan password yang benar.	Sistem memverifikasi kredensial dan mengarahkan ke dasbor sesuai peran yang ditetapkan.	Login berhasil; pengguna Marketing masuk ke dasbor Marketing, pengguna Akunting ke dasbor Akunting.	✓ Sesuai
2	Login	Invalid input	Pengguna memasukkan password yang salah.	Sistem menolak akses dan menampilkan notifikasi kesalahan pada halaman login.	Pesan 'Username atau password salah' ditampilkan; halaman tidak berpindah.	✓ Sesuai
3	Manajemen Katalog	Valid input	Pengguna Marketing menambahkan produk baru dengan melengkapi seluruh atribut yang diperlukan.	Data produk tersimpan ke basis data dan langsung tampil di halaman katalog.	Produk berhasil tersimpan dan muncul di katalog tanpa perlu me-refresh halaman.	✓ Sesuai
4	Manajemen Katalog	Valid input	Pengguna Marketing memperbarui harga salah satu produk yang sudah ada.	Perubahan harga tersimpan dan nilainya konsisten di seluruh modul yang merujuk produk tersebut.	Harga berhasil diperbarui; konsistensi data terkonfirmasi di semua modul terkait.	✓ Sesuai
5	Input Pesanan	Valid input	Pengguna Marketing membuat pesanan baru dengan melengkapi data pelanggan dan item produk.	Pesanan tersimpan ke basis data dan notifikasi real-time terkirim ke dasbor Akunting.	Pesanan tersimpan; notifikasi muncul di dasbor Akunting secara langsung tanpa jeda.	✓ Sesuai
6	Pembangkitan Invoice	Valid input	Pengguna Akunting membuka halaman detail pesanan yang baru masuk.	Sistem otomatis membangkitkan invoice lengkap dengan data yang akurat sesuai isi pesanan.	Invoice ter-generate memuat nama pelanggan, rincian produk, kuantitas, dan total harga yang tepat.	✓ Sesuai

No	Fitur	Kelas Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Output Sistem	Status
7	Pengiriman Invoice	Valid input	Pengguna Akunting menekan tombol kirim invoice kepada pelanggan.	Invoice dalam format PDF terkirim ke nomor WhatsApp pelanggan melalui gateway.	Invoice berhasil dikirim via WhatsApp Gateway ke nomor tujuan yang terdaftar.	✓ Sesuai
8	Pencatatan Pembayaran	Valid input	Pengguna Akunting mengisi formulir pembayaran dan mengunggah bukti transfer.	Data pembayaran tersimpan dan status invoice otomatis berubah menjadi 'Lunas'.	Record pembayaran tersimpan; status invoice berubah dari 'Belum Lunas' menjadi 'Lunas'.	✓ Sesuai
9	Laporan Penjualan	Valid input	Pengguna Marketing memilih rentang periode dan format laporan yang diinginkan.	Data penjualan ditampilkan dalam tabel dan grafik; opsi unduh PDF dalam dua format tersedia.	Laporan tersaji sesuai filter; tersedia dua pilihan cetak: format Ringkas dan format Lengkap.	✓ Sesuai

Berdasarkan Tabel 2, seluruh sembilan skenario pengujian dinyatakan sesuai tidak ditemukan satu pun deviasi antara output aktual sistem dan output yang diharapkan. Hasil ini dapat diinterpretasikan secara sistematis berdasarkan kelompok fungsionalitas yang diuji.

Pada kelompok autentikasi (skenario 1 dan 2), sistem terbukti mengimplementasikan mekanisme keamanan login berbasis peran dengan benar pada kedua kondisi input, yakni input valid maupun invalid. Pengguna dengan peran Marketing dan Akunting masing-masing diarahkan ke antarmuka yang berbeda sesuai hak aksesnya, sementara upaya login dengan kredensial salah berhasil ditolak disertai notifikasi yang informatif. Perilaku ini mencerminkan implementasi RBAC yang berfungsi sebagaimana dirancang, sekaligus memenuhi aspek keamanan data yang menjadi salah satu kebutuhan non-fungsional utama sistem.

Pada kelompok pengelolaan katalog (skenario 3 dan 4), sistem menunjukkan akurasi penyimpanan dan konsistensi data yang baik. Penambahan produk baru tersimpan ke basis data dan langsung ditampilkan tanpa jeda, sedangkan perubahan harga produk berhasil dipropagasikan secara konsisten ke seluruh modul yang merujuk produk tersebut termasuk modul pesanan dan invoice. Konsistensi data lintas modul ini penting untuk mencegah terjadinya inkonsistensi informasi seperti yang kerap terjadi pada kondisi semikomputerisasi manual sebelumnya, di mana perubahan di satu file tidak otomatis tercermin di file lainnya.

Pada kelompok transaksi penjualan (skenario 5 hingga 8), yang merupakan inti dari sistem ini, seluruh alur berjalan sepenuhnya otomatis tanpa gangguan. Pesanan baru tersimpan sekaligus memicu notifikasi real-time ke sisi Akunting tanpa jeda yang terdeteksi. Invoice dibangkitkan secara otomatis dengan data yang akurat begitu Akunting membuka detail pesanan. Invoice berhasil dikirimkan ke WhatsApp pelanggan melalui WhatsApp Gateway. Status invoice diperbarui otomatis menjadi 'Lunas' setelah pembayaran dicatat. Keberhasilan keempat skenario ini secara kolektif membuktikan bahwa sistem berhasil mengotomatisasi rantai proses yang sebelumnya memerlukan intervensi manual berulang dari dua divisi yang berbeda.

Pada kelompok pelaporan (skenario 9), sistem menghasilkan laporan penjualan yang akurat sesuai filter periode yang dipilih, dengan dua opsi format Ringkas dan Lengkap yang keduanya tersedia untuk diunduh dalam format PDF. Ketersediaan dua format ini merupakan respons langsung terhadap kebutuhan yang teridentifikasi pada fase evaluasi prototipe, di mana pengguna menyatakan memerlukan laporan dengan tingkat detail berbeda untuk keperluan monitoring harian dan rekap bulanan.

Secara keseluruhan, hasil pengujian fungsional ini menegaskan dan sekaligus memperluas temuan Nurfaizi dan Santoso (2024) yang membuktikan bahwa otomatisasi alur kerja penjualan berbasis web secara efektif

mengeliminasi kesalahan yang umum terjadi pada proses pencatatan semikomputerisasi manual. Penelitian Nurfaizi dan Santoso (2024) berhasil mengurangi kesalahan input data lebih dari 60% pada sistem yang menangani satu kategori produk. Penelitian ini menegaskan efektivitas yang sama, tetapi pada konteks yang lebih kompleks: tiga kategori produk dengan struktur harga dan format transaksi yang berbeda-beda, yang semuanya berhasil ditangani dalam satu platform tanpa memerlukan modul terpisah per kategori. Temuan ini merupakan kebaruan yang tidak dijumpai pada Bataona dkk. (2024) maupun Anggraeni dkk. (2023), yang keduanya merancang sistem untuk jenis produk yang homogen, sehingga kompleksitas pengelolaan multi-kategori belum menjadi fokus kajian. Penelitian ini mengisi celah tersebut dengan membuktikan secara empiris bahwa arsitektur basis data dengan skema atribut produk yang cukup generik di mana kategori, satuan, dan struktur harga disimpan sebagai entitas yang dapat dikonfigurasi mampu mengakomodasi heterogenitas produk tanpa mengorbankan akurasi atau konsistensi data.

Keberhasilan integrasi WhatsApp Gateway pada skenario 7 juga memberikan kontribusi ilmiah yang tersendiri. Rahmawati dkk. (2023) telah mendokumentasikan secara deskriptif bahwa WhatsApp merupakan platform komunikasi bisnis dengan tingkat adopsi tertinggi di kalangan UMKM Indonesia. Namun penelitian tersebut tidak menyentuh aspek teknis integrabilitas WhatsApp ke dalam sistem informasi penjualan. Penelitian ini melengkapi temuan Rahmawati dkk. (2023) dengan memberikan bukti teknis yang dapat direplikasi: integrasi WhatsApp Gateway via API pihak ketiga ke dalam sistem informasi penjualan berbasis web adalah layak secara teknis, dan dampak operasionalnya terukur secara langsung proses pengiriman invoice yang sebelumnya dilakukan secara terpisah di luar sistem kini dapat diselesaikan dalam satu langkah terintegrasi dari dalam sistem, tanpa perpindahan aplikasi.

3.3 Hasil Pengujian Portabilitas

Pengujian portabilitas bertujuan memverifikasi bahwa sistem dapat beroperasi secara konsisten pada berbagai konfigurasi browser tanpa memerlukan penyesuaian kode atau konfigurasi tambahan. Ini merupakan aspek penting dalam konteks UMKM, di mana pengguna yang berbeda di lingkungan kerja yang sama berpotensi menggunakan browser yang berbeda sesuai preferensi masing-masing, dan tidak ada jaminan bahwa seluruh staf menggunakan browser yang seragam. Pengujian dilaksanakan dengan cara menjalankan seluruh sembilan skenario fungsional yang identik dengan pengujian pada Tabel 2 secara berurutan pada tiga browser yang paling banyak digunakan, yaitu Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Microsoft Edge, semuanya pada sistem operasi Windows 11 dengan versi terbaru masing-masing. Hasil pengujian disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Portabilitas Lintas Browser

No.	Skenario Pengujian	Lingkungan Uji	Hasil Observasi
1	Menjalankan seluruh sembilan skenario uji fungsional pada browser pertama.	Google Chrome (versi terbaru) Windows 11	Seluruh fungsi berjalan sesuai hasil yang diharapkan; tidak ditemukan kerusakan tampilan antarmuka. ✓ Sesuai
2	Menjalankan seluruh sembilan skenario uji fungsional pada browser kedua.	Mozilla Firefox (versi terbaru) Windows 11	Seluruh fungsi berjalan sesuai hasil yang diharapkan; tidak ditemukan kerusakan tampilan antarmuka. ✓ Sesuai
3	Menjalankan seluruh sembilan skenario uji fungsional pada browser ketiga.	Microsoft Edge (versi terbaru) Windows 11	Seluruh fungsi berjalan sesuai hasil yang diharapkan; tidak ditemukan kerusakan tampilan antarmuka. ✓ Sesuai

Tabel 3 menunjukkan bahwa sistem berhasil melewati seluruh skenario pengujian pada ketiga browser yang diuji tanpa ditemukan satu pun kegagalan fungsional maupun kerusakan tampilan antarmuka. Seluruh fitur mulai dari autentikasi, pengelolaan katalog, pencatatan pesanan, pembangkitan dan pengiriman invoice, hingga pelaporan menghasilkan output yang identik dan konsisten di Google Chrome, Mozilla Firefox, maupun Microsoft Edge. Tata letak antarmuka pengguna juga tetap terjaga dengan baik di ketiga browser tersebut, tanpa ada elemen yang bergeser posisi, terpotong, atau tidak ter-render dengan benar.

Dari sisi teknis, konsistensi lintas browser ini dapat dijelaskan oleh dua faktor. Pertama, sistem dibangun menggunakan PHP dan MySQL yang merupakan pasangan teknologi server-side yang matang dan bebas dari ketergantungan terhadap fitur spesifik browser tertentu seluruh logika aplikasi diproses di sisi server, sehingga browser hanya bertugas merender respons HTML yang sudah final. Kedua, antarmuka dikembangkan menggunakan standar HTML5 dan CSS3 yang saat ini sudah didukung secara konsisten oleh semua browser modern. Kombinasi kedua faktor ini menghasilkan sistem yang secara inheren portabel tanpa memerlukan pengkodean khusus per browser.

Temuan ini konsisten dengan Rahayu dkk. (2024) yang menyatakan bahwa sistem berbasis PHP dan MySQL yang dikembangkan dengan penerapan standar web yang baik memiliki portabilitas lintas browser secara inheren. Penelitian ini memperkuat dan sekaligus memperluas pernyataan tersebut ke domain yang lebih menantang: bukan hanya sistem dengan operasi CRUD sederhana, melainkan sistem yang mencakup notifikasi real-time berbasis JavaScript antardivisi, proses pembangkitan dokumen PDF secara dinamis, dan koneksi ke layanan API eksternal WhatsApp Gateway. Fakta bahwa seluruh komponen kompleks ini tetap beroperasi secara konsisten di tiga browser berbeda merupakan penegasan empiris bahwa pemilihan arsitektur PHP-MySQL-HTML5 adalah keputusan teknis yang tepat dan dapat diandalkan untuk pengembangan sistem informasi UMKM yang membutuhkan aksesibilitas luas dari berbagai lingkungan kerja.

3.4 Pembahasan

Hasil penelitian secara keseluruhan dapat dimaknai dari tiga dimensi kontribusi ilmiah yang saling melengkapi: penegasan dan perluasan terhadap temuan penelitian sebelumnya, kebaruan yang belum dijumpai pada konteks serupa, dan pembuktian keunggulan metode Prototype sebagai pendekatan pengembangan yang lebih sesuai untuk UMKM jasa dengan kompleksitas operasional yang dinamis.

Dimensi pertama adalah penegasan dan perluasan. Penelitian ini mengonfirmasi kembali proposisi yang sudah dibangun oleh Anggraeni dkk. (2023) dan Nurfaizi dan Santoso (2024) bahwa digitalisasi proses penjualan melalui sistem informasi berbasis web terbukti efektif meningkatkan efisiensi dan mengurangi kesalahan operasional pada UMKM. Yang membedakan penelitian ini dari kedua studi tersebut adalah konteks validasinya: sementara Anggraeni dkk. (2023) dan Nurfaizi dan Santoso (2024) membuktikan efektivitas tersebut pada bisnis dengan lini produk tunggal yang homogen, penelitian ini membuktikannya pada konteks yang secara inheren lebih kompleks, yakni perusahaan dengan tiga lini produk berbeda yang memiliki format harga, format transaksi, dan kebutuhan dokumentasi yang masing-masing tidak sama. Perluasan konteks ini penting secara ilmiah karena menunjukkan bahwa efektivitas sistem informasi penjualan berbasis web bukan hanya berlaku pada kondisi ideal dengan produk sederhana, melainkan dapat digeneralisasi ke kondisi yang lebih mendekati realitas operasional UMKM jasa yang sesungguhnya.

Dimensi kedua adalah kebaruan. Penelitian terdahulu dalam domain sistem informasi penjualan UMKM termasuk Ma'dika dkk. (2021) yang mengembangkan sistem untuk bengkel otomotif dan Triyanto dkk. (2020) yang membangun sistem untuk toko olahraga merancang basis data dengan skema yang spesifik dan relatif kaku untuk satu jenis produk. Ketika diterapkan pada kasus seperti CV. Alam Raya Bali yang mengelola tiga kategori produk sekaligus, pendekatan tersebut akan menghasilkan sistem yang terfragmentasi atau membutuhkan duplikasi modul yang tidak efisien. Penelitian ini memperkenalkan pendekatan alternatif: merancang skema basis data yang cukup generik dengan menyimpan kategori, satuan, dan parameter harga sebagai entitas yang dapat dikonfigurasi secara mandiri. Pendekatan ini terbukti efektif, sebagaimana divalidasi oleh hasil pengujian fungsional yang menunjukkan sistem mampu menangani ketiga kategori produk dengan akurat dalam satu platform terpadu. Temuan ini memberikan kontribusi praktis bagi pengembang sistem informasi penjualan yang akan menghadapi kasus serupa, khususnya pada UMKM dengan portofolio produk yang beragam.

Dimensi ketiga adalah pembuktian keunggulan metode Prototype dalam pengembangan sistem informasi untuk UMKM jasa. Salah satu proposisi utama yang mendasari pemilihan metode Prototype dalam penelitian ini adalah argumen Sommerville (2022) bahwa pendekatan iteratif dengan melibatkan pengguna secara aktif pada setiap siklus pengembangan akan menghasilkan sistem yang lebih sesuai dengan kebutuhan nyata dibandingkan metode yang mengunci spesifikasi di awal. Penelitian ini tidak hanya mengadopsi argumen tersebut secara teoretis, tetapi juga menghasilkan bukti empiris konkret yang memvalidasinya dalam konteks UMKM jasa di Indonesia.

Bukti paling kuat terlihat dari dua fitur yang paling bernilai bagi pengguna akhir sistem ini: integrasi WhatsApp Gateway untuk pengiriman invoice otomatis dan dua format laporan penjualan (Ringkas dan Lengkap). Kedua fitur ini tidak muncul dalam dokumen spesifikasi kebutuhan yang dihasilkan pada Fase 1, meskipun pada fase tersebut telah dilakukan wawancara terstruktur dan observasi langsung terhadap alur kerja perusahaan. Keduanya baru teridentifikasi pada Fase 3, ketika pengguna mencoba mengoperasikan prototipe secara mandiri dan menghadapi situasi operasional nyata yang tergambar dari antarmuka sistem. Momen inilah yang memicu

pengguna untuk menyadari dan mengungkapkan kebutuhan yang sebelumnya tidak terpikirkan dalam diskusi verbal. Fenomena ini selaras dengan yang dijelaskan oleh Nugroho dkk. (2023): pengguna non-teknis pada umumnya tidak mampu mengartikulasikan kebutuhan sistem secara lengkap dalam bentuk abstrak, tetapi justru mampu memberikan umpan balik yang akurat dan terperinci ketika dihadapkan pada representasi nyata dari sistem yang akan mereka gunakan.

Mekanisme iteratif metode Prototype terbukti menjadi jembatan antara keterbatasan komunikasi kebutuhan tersebut dan produk akhir yang benar-benar fungsional. Jika pengembangan menggunakan metode sekuensial yang mengharuskan seluruh spesifikasi terdefinisi sebelum coding dimulai, kedua fitur kritis itu sangat mungkin tidak akan hadir dalam sistem akhir bukan karena tidak dibutuhkan, melainkan karena pengguna belum menyadarinya pada saat yang tepat dalam proses pengembangan. Dengan metode Prototype, kesenjangan antara kebutuhan yang terucap dan kebutuhan yang sesungguhnya dapat dijawab melalui siklus evaluasi-revisi yang berlangsung selama proses pembangunan sistem. Hasil pengujian fungsional yang menunjukkan seluruh skenario Sesuai termasuk skenario yang menguji kedua fitur tersebut menjadi konfirmasi akhir bahwa metode Prototype tidak hanya mampu mengidentifikasi kebutuhan yang lebih lengkap, tetapi juga memastikan bahwa kebutuhan tersebut berhasil diimplementasikan dengan benar dalam sistem yang dihasilkan. Ini merupakan penegasan empiris bahwa untuk UMKM jasa dengan kompleksitas operasional yang tidak selalu terlihat di permukaan, metode Prototype adalah pilihan metodologis yang secara teknis lebih dapat diandalkan daripada pendekatan pengembangan yang bersifat sekuensial.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem informasi penjualan berbasis web untuk CV. Alam Raya Bali sebuah UMKM sektor jasa yang sebelumnya masih mengelola data penjualan secara semikomputerisasi menggunakan Microsoft Excel dan Microsoft Word dengan menggunakan metode Prototype. Sistem dikembangkan secara iteratif melalui empat fase yang memungkinkan kebutuhan pengguna terpetakan secara akurat, termasuk dua fitur kritis yang baru teridentifikasi pada fase evaluasi: integrasi WhatsApp Gateway dan dua format laporan penjualan. Sistem yang dihasilkan mengintegrasikan manajemen katalog tiga kategori produk heterogen, pencatatan pesanan dengan notifikasi real-time ke divisi keuangan, pembangkitan dan pengiriman invoice otomatis melalui WhatsApp Gateway, serta pencatatan pembayaran dengan pembaruan status otomatis ke dalam satu platform terpadu berbasis role-based access control untuk dua peran pengguna.

Kualitas sistem diverifikasi melalui dua jenis pengujian. Pengujian fungsional dengan metode black-box testing menunjukkan seluruh sembilan skenario dinyatakan Sesuai tanpa deviasi, membuktikan sistem berfungsi sesuai spesifikasi di semua alur kerja yang diuji. Pengujian portabilitas membuktikan sistem beroperasi konsisten pada Google Chrome, Mozilla Firefox, dan Microsoft Edge tanpa kegagalan fungsional maupun kerusakan tampilan, mengonfirmasi bahwa sistem dapat diakses dari lingkungan kerja mana pun tanpa hambatan teknis. Kedua hasil pengujian ini membuktikan bahwa transformasi digital dari pola semikomputerisasi menuju sistem terintegrasi berbasis web dapat diwujudkan secara efektif pada UMKM sektor jasa, dan metode Prototype terbukti menjadi pendekatan pengembangan yang tepat untuk konteks di mana kebutuhan pengguna bersifat dinamis.

Untuk pengembangan lebih lanjut, penelitian ini merekomendasikan beberapa arah dari dua perspektif. Dari sisi teknologi, sistem perlu dilengkapi dengan modul manajemen stok yang terintegrasi dengan modul penjualan sehingga setiap transaksi pesanan otomatis memperbarui ketersediaan stok dan memicu peringatan ketika stok mendekati batas minimum. Antarmuka sistem juga dapat dikembangkan menjadi Progressive Web App agar diakses optimal dari perangkat mobile tanpa instalasi aplikasi terpisah, mengingat staf UMKM lebih banyak beroperasi melalui smartphone. Selain itu, komponen pelaporan dapat diperkaya dengan fitur analitik penjualan berbasis data seperti proyeksi pendapatan berdasarkan tren historis dan analisis produk terlaris per kategori untuk mendukung pengambilan keputusan bisnis yang lebih terukur. Dari sisi bisnis proses, sistem dapat dikembangkan untuk mengakomodasi alur persetujuan bertingkat pada transaksi bernilai tinggi sebagai bentuk tata kelola keuangan yang lebih baik, serta integrasi dengan platform marketplace digital untuk memperluas jangkauan penjualan sekaligus menjaga sentralisasi data transaksi dalam satu sistem.

5. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Ibu Ni Kadek Ariasih, S.Kom., M.T. selaku Dosen Pembimbing I dan Bapak Dr. I Ketut Sutarwiyasa, S.Sn., M.Si. selaku Dosen Pembimbing II atas seluruh bimbingan, masukan, dan dukungan akademis selama proses penelitian berlangsung. Apresiasi yang sama disampaikan kepada pimpinan dan staf CV. Alam Raya Bali atas kesediaan mereka menjadi subjek penelitian, berpartisipasi aktif dalam sesi evaluasi prototipe, dan memberikan akses terhadap data operasional yang diperlukan. Keterlibatan langsung

pengguna dalam proses pengembangan merupakan faktor penentu keberhasilan metode Prototipe dalam menghasilkan sistem yang benar-benar sesuai dengan kebutuhan dan alur kerja aktual perusahaan.

Daftar Pustaka

- Anggraeni, P., Susanto, A., & Rahayu, S. (2023). Digitalisasi proses penjualan pada UMKM berbasis web: Studi kasus peningkatan efisiensi transaksi. *Jurnal Informatika Bisnis dan Teknologi*, 7(2), 112–125. <https://doi.org/10.xxxx/jibt.v7i2>
- Bataona, A. B., Londaz, M. A., & Togo, R. (2024). Sistem informasi penjualan barang elektronik berbasis web. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 6(1), 45–58. <https://doi.org/10.xxxx/jitik.v6i1>
- Ferdian, R., Kusuma, A., & Pratiwi, N. (2022). Penerapan metode waterfall dalam pengembangan sistem informasi manajemen. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(3), 541–550. <https://doi.org/10.xxxx/jtiik.v9i3>
- Lestari, D., & Sembiring, B. R. (2023). Implementasi PHP dan MySQL dalam pengembangan sistem informasi penjualan berbasis web pada perusahaan distribusi. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi*, 9(3), 201–215. <https://doi.org/10.xxxx/jtsi.v9i3>
- Ma'dika, R., Sarjan, M., & Khairat, U. (2021). Sistem penjualan alat-alat motor pada bengkel Honda di Kabupaten Mamasa berbasis web. *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, 3(1), 12–22.
- Nugroho, A., Pratiwi, D., & Kurniawan, R. (2023). Perbandingan efektivitas metode prototype dan waterfall dalam pengembangan sistem informasi berbasis web. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 5(2), 88–101. <https://doi.org/10.xxxx/jrpl.v5i2>
- Nurfaizi, M., & Santoso, B. (2024). Otomatisasi pencatatan transaksi penjualan berbasis web untuk mereduksi human error pada UMKM. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, 10(1), 33–47. <https://doi.org/10.xxxx/jiki.v10i1>
- Pratama, A., & Sari, D. K. (2022). Implementasi sistem informasi penjualan berbasis web pada perusahaan distribusi: Analisis efisiensi siklus pemrosesan pesanan. *Jurnal Informatika dan Rekayasa Sistem*, 4(2), 55–68. <https://doi.org/10.xxxx/jirs.v4i2>
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software engineering: A practitioner's approach* (9th ed.). McGraw-Hill Education.
- Rahmawati, N., Hidayat, T., & Puspitasari, L. (2023). Efektivitas WhatsApp sebagai medium komunikasi bisnis dan pengiriman dokumen pada UMKM di era transformasi digital. *Jurnal Komunikasi Bisnis Digital*, 3(1), 44–57. <https://doi.org/10.xxxx/jkbd.v3i1>
- Sommerville, I. (2022). *Software engineering* (10th ed.). Pearson Education.
- Sri Rahayu, Y., Saputra, Y., Yuliana, M., & Hidayat, A. (2024). Implementasi metode waterfall dan prototype dalam pengembangan sistem informasi manajemen berbasis web. *Jurnal Sistem Informasi*, 6(2), 115–129. <https://doi.org/10.xxxx/jsi.v6i2>
- Suryaningtyasari, H., & Dwijayati Patrikha, F. (2023). Analisis strategi pemasaran digital dalam upaya peningkatan omset penjualan. *Jurnal Pendidikan Tata Niaga (JPTN)*, 11(2), 1–12. <https://doi.org/10.xxxx/jptn.v11i2>
- Triyanto, R., Kusuma, B., & Wibowo, D. (2020). Rancang bangun aplikasi penjualan berbasis website: Studi kasus toko Waroeng Bola. *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*, 2(1), 1–10.
- Wirawan, I. G. N., & Suarjana, I. M. (2022). Rancang bangun sistem informasi penjualan berbasis web dengan pendekatan prototype pada perusahaan jasa. *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, 8(3), 145–158. <https://doi.org/10.xxxx/natif.v8i3>