



Implementasi Sistem Informasi Kasir Offline-First Pada Penggilingan Bakso Mbak Sri

Ansyar Rafi Yustiani¹, Deni Romansyah², Ibnu Akbar Fauzan³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang

¹ansyarrafi05@gmail.com, ²deni3d14@gmail.com, ³ibnuakbarfauzan123@gmail.com*

Abstrak

Penggilingan Bakso Mbak Sri merupakan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang melayani tingginya volume transaksi harian dari pelanggan secara langsung. Selama ini, operasional pencatatan transaksi masih mengandalkan cara manual menggunakan nota fisik dan perhitungan melalui kalkulator. Hal ini memicu miskomunikasi antrean pelayanan serta proses rekapitulasi data pendapatan yang tidak transparan dan memakan waktu. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan solusi atas permasalahan tersebut melalui perancangan dan implementasi sistem informasi kasir berbasis website. Metode pengembangan sistem yang diterapkan adalah metode *Prototype*, yang memungkinkan pengembang melakukan perancangan dan evaluasi antarmuka secara iteratif bersama pengguna akhir. Solusi utama yang diusulkan adalah sistem kasir dengan arsitektur *Offline-First* menggunakan pendekatan *Single Page Application (SPA)* agar pelayanan tetap berjalan lancar meski tanpa koneksi internet yang stabil. Hasil dari penelitian ini berupa aplikasi kasir digital terintegrasi yang memiliki fitur kalkulator cerdas, manajemen keranjang, pencetakan struk *thermal*, serta sinkronisasi data ke *cloud*. Berdasarkan pengujian menggunakan metode *Blackbox Testing*, sistem menunjukkan tingkat keberhasilan 100% pada seluruh skenario fungsionalitas utama.

Kata Kunci: Point Of Sale, Offline-First, Single Page Application, Prototype, UMKM

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah mendorong berbagai unit usaha, khususnya di sektor layanan jasa, untuk bertransformasi secara digital guna meningkatkan daya saing operasional. Pada era modern ini, adopsi teknologi informasi bukan lagi sebuah opsi sekunder, melainkan kebutuhan esensial bagi Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) agar dapat bertahan dan berkembang secara profesional. Penerapan sistem informasi manajemen terbukti secara signifikan mampu mengurangi risiko kesalahan administrasi manual serta mempercepat pemrosesan data transaksi yang krusial bagi sebuah unit bisnis (Effendi, 2022). Dengan mengintegrasikan sistem yang terkomputerisasi, sebuah instansi dapat menyederhanakan alur antrean layanan, meminimalisir kesalahan perhitungan kasir, serta memfasilitasi pengambilan keputusan bisnis yang berlandaskan pada rekam data yang valid dan terpusat.

Namun, seiring dengan tingginya volume permintaan harian, proses manajemen pesanan di Penggilingan Bakso Mbak Sri menghadapi kendala operasional yang serius akibat ketergantungan pada metode konvensional. Saat ini, divisi pelayanan di garda terdepan sepenuhnya mengandalkan buku catatan fisik, lembaran nota kertas, dan kalkulator dasar untuk memproses pesanan pelanggan yang datang langsung ke lokasi (*walk-in customer*). Ketiadaan antarmuka sistem layar digital di tengah lingkungan area produksi mesin giling yang sangat bising kerap memicu miskomunikasi pendengaran terkait takaran pesanan. Ketergantungan absolut pada perhitungan manual ini juga sangat memakan waktu dan rentan terhadap kesalahan matematis (*human error*) saat antrean pelanggan membludak. Selain itu, ketiadaan sistem basis data terpusat membuat proses rekapitulasi pendapatan di akhir jam operasional menjadi sangat lambat dan tidak transparan karena pemilik usaha harus mencocokkan tumpukan nota kertas satu per satu (Fathansyah, 2022).

Beberapa studi terdahulu telah mengkaji otomatisasi sistem informasi kasir, seperti penelitian Prasetya & Ardiansyah (2024) yang membangun sistem informasi kontrol stok barang berbasis web, serta Wibowo (2022) yang berfokus pada implementasi *Single Page Application* pada *Point of Sale*. Meskipun penelitian tersebut berhasil mendigitalisasi proses administrasi, terdapat kelemahan krusial di mana arsitektur yang dibangun sangat bergantung pada koneksi *database cloud real-time* secara konstan. *Research gap* pada penelitian ini terletak pada urgensi menjaga kelancaran transaksi di area UMKM yang rentan mengalami pemutusan atau ketidakstabilan sinyal internet. Oleh karena itu, *novelty* (kebaruan) dari penelitian ini adalah integrasi antarmuka kalkulator cerdas ke dalam arsitektur *Offline-First* yang memanipulasi *Local Storage* peramban. Sistem ini menjembatani kemampuan transaksi yang kebal terhadap *downtime* internet dengan fleksibilitas pencadangan data melalui mekanisme sinkronisasi asinkron menuju *Google Sheets API*.

Untuk mengurai kompleksitas permasalahan tersebut, diperlukan rancangan rekayasa perangkat lunak yang sistematis. Sistem yang diusulkan akan mengeliminasi kesalahan hitung melalui fitur manajemen keranjang

dinamis dan pencetakan bukti transaksi nomor antrian menggunakan printer *thermal*. Sistem ini juga mengimplementasikan kontrol hak akses berbasis peran (*Role-Based Access Control*) yang membagi wewenang secara asimetris; di mana Kasir berfokus pada layanan transaksi murni tanpa intervensi manajemen persediaan, sementara *Owner* memegang kendali penuh untuk mengelola harga master dan menyinkronkan rekapitulasi pendapatan ke cloud. Berdasarkan urgensi dan kebutuhan tersebut, penelitian ini bertujuan merancang bangun instrumen digital dengan mengangkat judul "Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Kasir Berbasis Website Menggunakan Arsitektur *Offline-First* Pada Penggilingan Bakso Mbak Sri" guna mengoptimalkan proses bisnis perusahaan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Penggilingan Bakso Mbak Sri yang berlokasi di Kabupaten Lebak, Banten. Pemilihan instansi ini didasarkan pada temuan empiris di lapangan; di mana proses bisnis pencatatan transaksi pelayanan pelanggan (*walk-in customer*) masih sangat bergantung pada metode manual menggunakan nota fisik dan kalkulator, yang berdampak pada inefisiensi waktu operasional, rentannya data pendapatan, dan tingginya risiko miskomunikasi di area mesin giling. Pengumpulan data awal dilakukan melalui observasi langsung untuk mengamati alur antrian, serta wawancara mendalam dengan pemilik usaha guna memetakan spesifikasi kebutuhan antarmuka sistem. Metodologi pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk merancang sistem kasir ini adalah pendekatan *Prototype*. Pemilihan metode *Prototype* didasari oleh karakteristik pengguna akhir (staf kasir) yang memiliki literasi teknologi bervariasi, sehingga membutuhkan evaluasi antarmuka secara iteratif dan partisipatif bersama pengembang. Pendekatan ini dieksekusi melalui beberapa tahapan siklus perancangan perangkat lunak sebagai berikut:

2.1. Tahap Perencanaan (*Requirements Planning*)

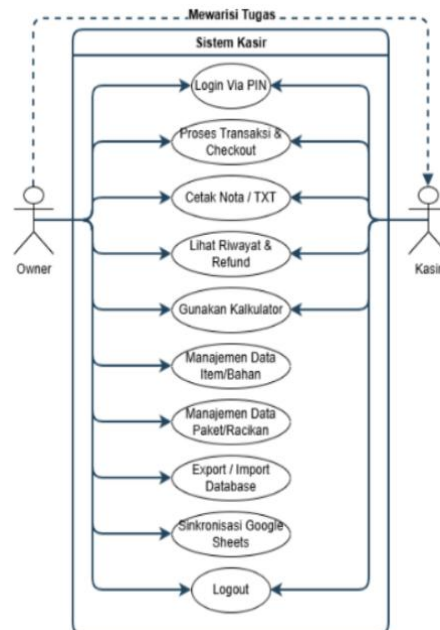
Tahap inisiasi ini bertujuan untuk menganalisis dan mendelegasikan spesifikasi kebutuhan sistem operasional. Kebutuhan fungsional dipetakan secara spesifik untuk dua entitas utama, yaitu Kasir yang membutuhkan antarmuka *Point of Sale (POS)* interaktif dengan kalkulator terintegrasi dan fitur pencetakan struk *thermal*, serta Pemilik (*Owner*) yang membutuhkan akses kontrol penuh (*super admin*) untuk mengelola harga katalog dan menyinkronkan data riwayat pendapatan harian ke dalam ekosistem cloud.

2.2. Tahap Perancangan (*Iterative System Design*)

Tahap ini bertujuan untuk memodelkan sistem ke dalam representasi logis dan visual sebelum tahapan penulisan kode dilakukan. Perancangan mencakup pemodelan *Unified Modeling Language (UML)* seperti *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram* untuk mendefinisikan alur interaksi pengguna dan pembatasan hak akses (*Role-Based Access Control*). Selain itu, dirancang pula arsitektur basis data relasional menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)* dan skema tabel untuk mendukung keutuhan pengolahan data pesanan.

Use Case Diagram

Tahapan pengembangan diawali dengan pengumpulan kebutuhan fungsional untuk memetakan batasan hak akses, kebutuhan kalkulator terintegrasi, dan sinkronisasi awan. Selanjutnya, dilakukan perancangan cepat (*quick design*) untuk memodelkan sistem secara logis menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* dan diagram alir (*flowchart*). Interaksi tingkat tinggi antara sistem dengan para pengguna divisualisasikan melalui *Use Case Diagram* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem Kasir

Berdasarkan pemodelan pada Gambar 1, fungsionalitas sistem didefinisikan secara tegas untuk dua aktor utama melalui skema kontrol akses berbasis peran (*Role-Based Access Control*). Aktor Kasir merupakan *operator* di garda terdepan yang dibatasi fungsionalitasnya pada kegiatan pelayanan transaksi, yakni masuk menggunakan PIN, menggunakan kalkulator, memproses transaksi dan checkout, mencetak nota, serta melihat riwayat pesanan sebatas mengubah status pelunasan nota. Sementara itu, aktor *Owner* (*super admin*) memiliki visibilitas utuh. Selain mewarisi fungsionalitas kasir, *Owner* memiliki akses eksklusif yang sangat krusial, di antaranya manajemen data item atau bahan, manajemen data paket atau racikan, mengeksekusi pencadangan basis data, serta memicu perintah sinkronisasi riwayat penjualan luring ke ekosistem *Google Sheets*.

Flowchart Algoritma

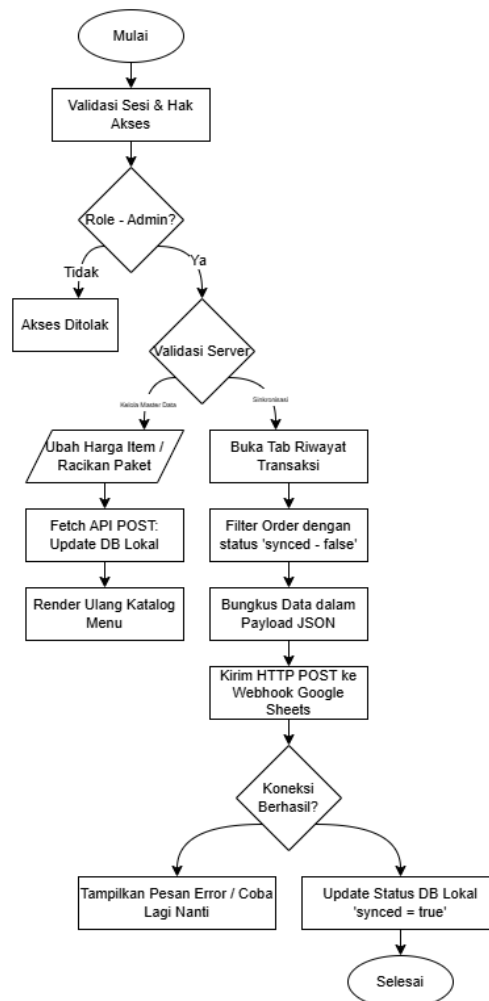
Selain pemodelan interaksi, logika prosedural sistem juga dirancang menggunakan diagram alir algoritma. Gambar 2 mengilustrasikan alur transaksi kasir yang dirancang agar berjalan sangat cepat tanpa memuat ulang layar peramban.



Gambar 2. Flowchart Algoritma Kasir

Berdasarkan Gambar 2, alur kerja sistem dimulai dengan validasi sesi (*PIN*). Setelah masuk ke dasbor, kasir mengetikkan angka bobot pada layar kalkulator sistem dan mengklik item. Logika perangkat lunak secara otomatis mengalikan bobot dengan harga untuk menghasilkan subtotal dan memasukkannya ke dalam array keranjang. Saat

kasir menekan tombol checkout, sistem menyusun data *JSON*, mengirimkannya ke peladen lokal (*MySQL*), lalu memicu instruksi *CSS @media print* untuk mencetak nota secara otomatis tanpa menghentikan kelancaran sesi program.



Gambar 3. Flowchart Algoritma Admin

Untuk ranah manajerial, Gambar 3 mendeskripsikan alur kerja dari sisi *back-office* untuk memastikan kendali mutlak berada di tangan pemilik usaha. Aplikasi secara ketat memeriksa otorisasi *Local Storage*. Jika divalidasi sebagai *Admin* atau *Owner*, pengguna dapat memperbarui katalog atau menekan tombol sinkronisasi. Saat sinkronisasi dijalankan, sistem secara asinkron memfilter data transaksi luring yang belum terkirim, membungkusnya dalam format *JSON*, lalu mendistribusikannya via *HTTP POST* ke *URL Google Sheets API*. Jika pengiriman sukses, status rekaman lokal diubah menjadi sinkron agar tidak terjadi redudansi pendataan di masa mendatang.

2.3. Tahap Pengembangan dan Implementasi

Fase eksekusi ini bertujuan untuk membangun website aplikasi kasir berdasarkan cetak biru perancangan *UML* dan Flowchart. Tahapan ini dimulai dengan mengonfigurasi peladen basis data lokal, dilanjutkan dengan integrasi kerangka kerja antarmuka pengguna, serta penulisan logika sistem untuk perhitungan kalkulator, manajemen keranjang, dan pengalihan sinkronisasi data. Pengembangan sistem informasi ini menghindari ketergantungan pada koneksi jaringan internet yang stabil secara konstan, sehingga memanfaatkan integrasi beberapa alat dan teknologi mutakhir (tech stack) dengan pendekatan *Offline-First* (Kurniawan & Saputra, 2022):

- *VSCode* (Visual Studio Code)
Dalam proses rekayasa algoritma, pengembang mutlak membutuhkan perangkat lunak *Integrated Development Environment* (IDE). Proyek sistem pemesanan ini ditulis secara utuh menggunakan *Visual Studio Code* (*VS Code*). Ketersediaan editor teks yang modern sangat menunjang produktivitas dan efisiensi pengembang dalam membangun aplikasi berbasis web karena kemampuannya dalam mendeteksi anomali penulisan baris perintah secara seketika (Hidayatullah, 2021).
- Lingkungan Peladen Lokal *XAMPP*

Mengingat sistem ini diimplementasikan untuk mengamankan operasional transaksi harian tanpa bergantung pada koneksi internet (*luring*), *XAMPP* digunakan sebagai perangkat lunak lingkungan peladen lokal (*localhost*). Menurut Nugroho (2019), *XAMPP* sangat memudahkan pengembang karena modul *Apache* di dalamnya bertugas mengeksekusi logika peladen secara mandiri tanpa memerlukan biaya sewa cloud hosting bulanan. Hal ini memastikan pelayanan kasir di penggilingan bakso tidak akan pernah terhenti akibat fluktuasi jaringan luar.

- *HTML5, CSS3, dan Vanilla JavaScript*

Antarmuka pengguna (*User Interface*) yang interaktif dibangun menggunakan kombinasi *HTML5, CSS3, dan Vanilla JavaScript* (*JavaScript* murni tanpa framework pihak ketiga) guna mewujudkan arsitektur *Single Page Application* (SPA). *JavaScript* merupakan fondasi esensial dalam paradigma pengembangan SPA modern (Flanagan, 2020) yang memastikan pergantian menu berjalan seketika tanpa memuat ulang layar peramban. *JavaScript* juga digunakan secara ekstensif untuk memanipulasi memori *Local Storage* agar sesi transaksi tidak terputus (Wibowo, 2022), mengelola kalkulasi keranjang dinamis, serta mengatur format cetak struk khusus mesin printer thermal 58mm.

- Bahasa Pemrograman *PHP*

Untuk menjembatani komunikasi logika antara antarmuka pengguna dan pangkalan data lokal, bahasa pemrograman skrip *PHP* diimplementasikan di sisi peladen (*server-side*). *PHP* difungsikan sebagai pengendali *Application Programming Interface* (API) internal yang bertugas menangkap muatan *Payload JSON* asinkron dari *JavaScript*, memvalidasi parameter keamanan dari aksi kasir, lalu menerjemahkannya menjadi perintah injeksi rekaman pesanan ke dalam basis data (Nixon, 2021).

- *Database Engine MySQL*

Penyimpanan struktur data aplikasi diserahkan pada sistem basis data relasional *MySQL*. Arsitektur basis data relasional terbukti sangat efisien dalam memudahkan proses manipulasi, pengelolaan, dan pelacakan riwayat informasi secara presisi (Fathansyah, 2022). *MySQL* dipilih karena keahliannya dalam menangani relasi skema (*Foreign Key*) antara identitas kasir, nomor antrian transaksi, dan rincian item jasa giling. Seluruh entitas ini disimpan dengan aman di peladen fisik (komputer lokal kasir) untuk menjamin kecepatan kueri baca/tulis secara real-time.

- *Infrastruktur Cloud Integrator (Google Sheets API)*

Untuk menutupi kelemahan arsitektur *luring* yang rentan terhadap kerusakan perangkat keras fisik (seperti hard drive komputer yang rusak), sistem ini mengintegrasikan ekosistem *Google Sheets API* sebagai basis data pencadangan jarak jauh. Integrasi sistem pelaporan ke penyimpanan awan terbukti dapat meningkatkan fleksibilitas dan integritas data secara signifikan (Ardhiansyah, 2021). Sistem dirancang mampu memfilter nota pesanan *luring* yang belum terkirim dan mendistribusikannya secara otomatis ke lembar kerja daring, memberikan transparansi mutlak bagi Pemilik Usaha untuk mengaudit laporan pendapatan harian.

2.4. Tahap Pengujian Sistem (*Testing*)

Untuk memvalidasi integritas fungsionalitas dan logika kode yang dihasilkan pada fase pembangunan antarmuka maupun peladen, dilakukan uji kualitas perangkat lunak secara komprehensif. Pengujian sistem ini merupakan tahapan krusial untuk menjamin bahwa aplikasi *Point of Sale* (POS) berarsitektur *Offline-First* mampu beroperasi dengan stabil dalam menangani lalu lintas transaksi harian di Penggilingan Bakso Mbak Sri, serta memastikan ketiadaan kecacatan (*bug*) sebelum diserahkan (Pressman & Maxim, 2020). Evaluasi perangkat lunak pada penelitian ini dibagi ke dalam dua instrumen pengujian utama:

Pengujian Fungsional (*Black Box Testing*) Evaluasi ini difokuskan murni pada keandalan fungsionalitas masukan (*input*) dan keluaran (*output*) antarmuka sistem tanpa menelusuri struktur skrip pemrograman di baliknya (Santoso, 2020). Parameter pengujian *Black Box* mencakup uji cegat paksa pada lapisan otentikasi (seperti penolakan akses jika PIN kurang dari 4 digit), ketahanan isolasi menu dashboard melalui *Role-Based Access Control* (menguji apakah Kasir berhasil diblokir saat mencoba mengakses menu Master Data milik *Owner*), serta validasi pencegahan checkout pada keranjang yang kosong. Selain itu, pengujian juga memvalidasi akurasi perhitungan matematis sistem berupa pembulatan otomatis desimal untuk barang bersatuan fisik utuh ("*pc*"). Hal yang paling fundamental, sistem diuji ketahanannya dengan mematikan koneksi internet secara sengaja (*offline simulation*) untuk membuktikan bahwa transaksi di meja kasir maupun pencetakan struk termal tetap berjalan lancar tanpa mengalami crash.

Pengujian Struktural (*White Box Testing*) Selain menguji antarmuka, evaluasi kualitas juga dilakukan terhadap struktur kendali internal dari kode program menggunakan metode *White Box Testing* melalui perhitungan *Cyclomatic Complexity*. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur tingkat kompleksitas logis dan memastikan bahwa setiap jalur independen minimum di dalam skrip sistem telah tereksekusi dengan benar (Hidayatullah, 2021). Jalur kritis yang diuji meliputi logika percabangan bersyarat (*If-Else*) pada validasi sesi *Local Storage*, perulangan array (*reduce*) pada kalkulasi total tagihan keranjang, serta pengkondisian penanganan galat (*error*

handling) pada metode asinkron (*Fetch API*) saat sistem melakukan sinkronisasi pencadangan riwayat transaksi menuju ekosistem *Google Sheets API*.

Secara keseluruhan, hasil pengujian mengonfirmasi bahwa seluruh skenario fungsional dan lapisan keamanan algoritma telah beroperasi dengan tingkat persentase kesuksesan 100%. Sistem terbukti sangat tangguh dalam menangani kesalahan masukan pengguna, mengamankan rute administratif manajerial, dan beradaptasi secara mulus pada kondisi lingkungan tanpa jaringan internet. Dengan demikian, perangkat lunak ini dinyatakan sangat layak secara fungsional dan siap untuk diimplementasikan (*deployed*) sebagai aset operasional utama di Dengan demikian, perangkat lunak ini dinyatakan sangat layak secara fungsional dan siap untuk diimplementasikan (*deployed*) sebagai aset operasional utama di Penggilingan Bakso Mbak Sri.

2.5. Tahap Evaluasi dan Penyerahan (*Review & Deployment*)

Fase terminasi dari siklus metode pengembangan Prototype ini dilakukan melalui demonstrasi aplikasi secara langsung kepada pihak instansi dalam bentuk *User Acceptance Test (UAT)*. Pada tahap ini, prototipe fungsional sistem diuji coba dan dievaluasi secara langsung oleh Ibu Sri Haryanti selaku pemilik usaha beserta staf kasir yang bertugas di lapangan. Pengujian partisipatif ini difokuskan pada evaluasi kenyamanan tata letak tombol numpad pada saat proses login, kemudahan dalam menginput angka desimal bobot daging pada layar kalkulator terintegrasi, dan kelancaran alur pencetakan nota antrean digital (Hidayatullah, 2021).

Berdasarkan umpan balik (*feedback*) dari hasil evaluasi pengguna akhir di lokasi penggilingan, pengembang kemudian melakukan beberapa perbaikan cepat (*hotfix*) dan penyempurnaan kode program. Penyesuaian teknis utama yang dilakukan meliputi pengaturan margin dan tata letak huruf pada format cetak struk agar presisi saat ditarik dari mesin printer thermal 58mm, serta memfinalisasi logika keamanan (*role-based access control*) guna memastikan kasir biasa tidak dapat memanipulasi Master Data yang merupakan hak eksklusif *admin* (Pressman & Maxim, 2020). Setelah seluruh penyesuaian fungsional divalidasi dan dinilai telah selaras dengan ritme kerja operasional instansi, sistem informasi ini secara resmi diserahkan dan diimplementasikan (*deployed*) sepenuhnya sebagai aset perangkat lunak operasional di Penggilingan Bakso Mbak Sri.

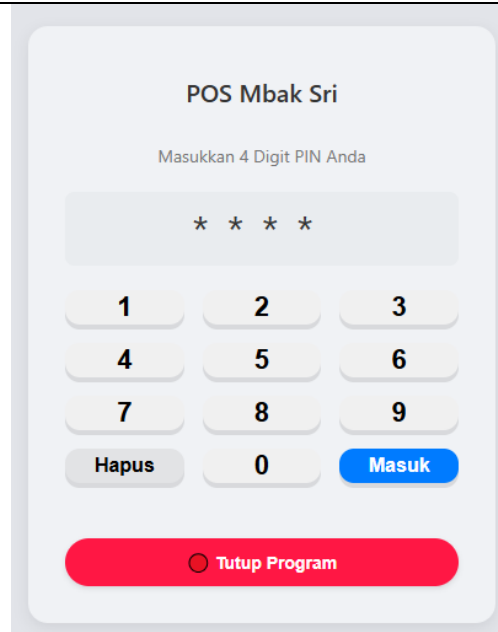
3. Hasil dan Pembahasan

Bagian ini menguraikan hasil akhir dari implementasi rekayasa perangkat lunak yang telah dibangun berdasarkan rancangan algoritma pada tahap metodologi. Pembahasan difokuskan pada evaluasi implementasi antarmuka pengguna dalam menyelesaikan kendala operasional pencatatan manual di Penggilingan Bakso Mbak Sri, serta memaparkan hasil validasi fungsional menggunakan metode *Black Box Testing*.

3.1. Implementasi Antarmuka Sistem

Implementasi antarmuka dirancang secara eksklusif untuk mendigitalisasi dan menyempurnakan alur proses bisnis konvensional perusahaan, dengan menerapkan prinsip antarmuka layar tunggal (*Single Page Application*). Untuk menunjang kenyamanan visual di area penggilingan, sistem ini juga dibekali dengan kapabilitas pergantian tema mode gelap (*Dark Theme*) guna mengurangi kelelahan mata staf kasir selama jam operasional yang panjang. Evaluasi implementasi layar diklasifikasikan sebagai berikut:

Antarmuka Login dan Autentikasi Implementasi layar ini berfungsi sebagai lapisan keamanan pertama (*security middleware*) yang membentengi sistem dari akses yang tidak sah. Berbeda dengan antarmuka formulir tradisional, layar login ini dirancang menggunakan komponen *Numpad* (tombol angka) berukuran besar yang ramah sentuhan (*touch-friendly*). Desain spesifik ini diimplementasikan untuk mengakomodasi staf kasir agar dapat memasukkan PIN 4 digit dengan sangat cepat tanpa harus berpindah menggunakan keyboard fisik atau tetikus (*mouse*). Gerbang ini sekaligus bertindak sebagai pemisah hak akses (*Role-Based Access Control*), di mana algoritma akan mengidentifikasi apakah pengguna yang masuk adalah Kasir biasa atau Pemilik (*Owner*) untuk kemudian membatasi menu yang ditampilkan.



Gambar 4 Halaman Otentikasi (Login)

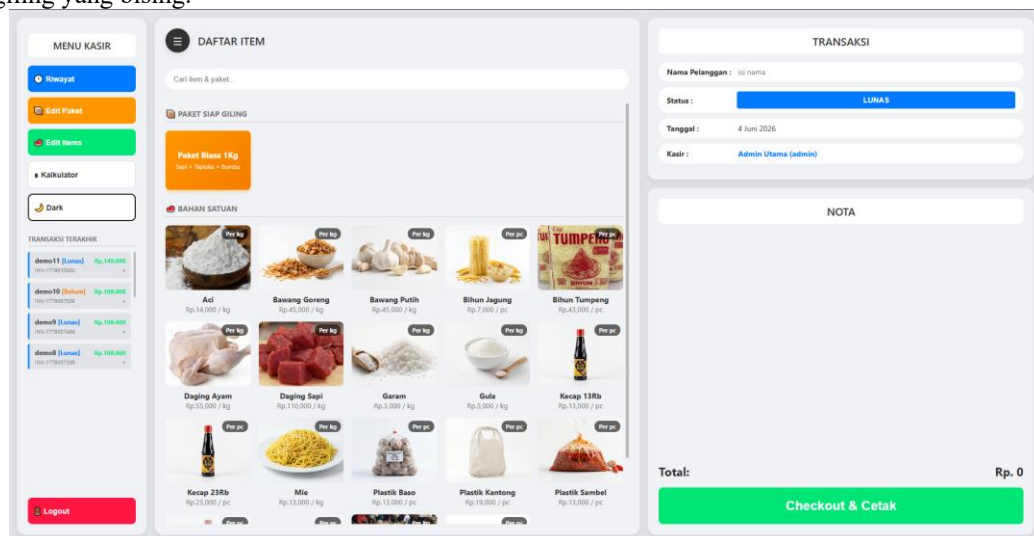
Antarmuka Utama *POS (Point of Sale)* Halaman ini merupakan pusat operasional garda terdepan yang secara efektif memecahkan masalah kelambatan dan kesalahan hitung (*human error*). Antarmuka membagi ruang kerja ke dalam tiga panel fungsional:

Panel Kalkulator Terintegrasi: Memungkinkan kasir mengetikkan bobot timbangan secara instan, yang nilainya langsung diikat oleh sistem untuk proses perkalian harga.

Katalog Layanan: Memuat tombol-tombol item jasa giling dan bahan pelengkap (seperti tepung dan bumbu) yang tertata rapi dalam bentuk grid.

Keranjang Belanja (*Cart*): Menampilkan rincian pesanan, total biaya dinamis, penentuan status pembayaran, dan tombol eksekusi *Checkout*.

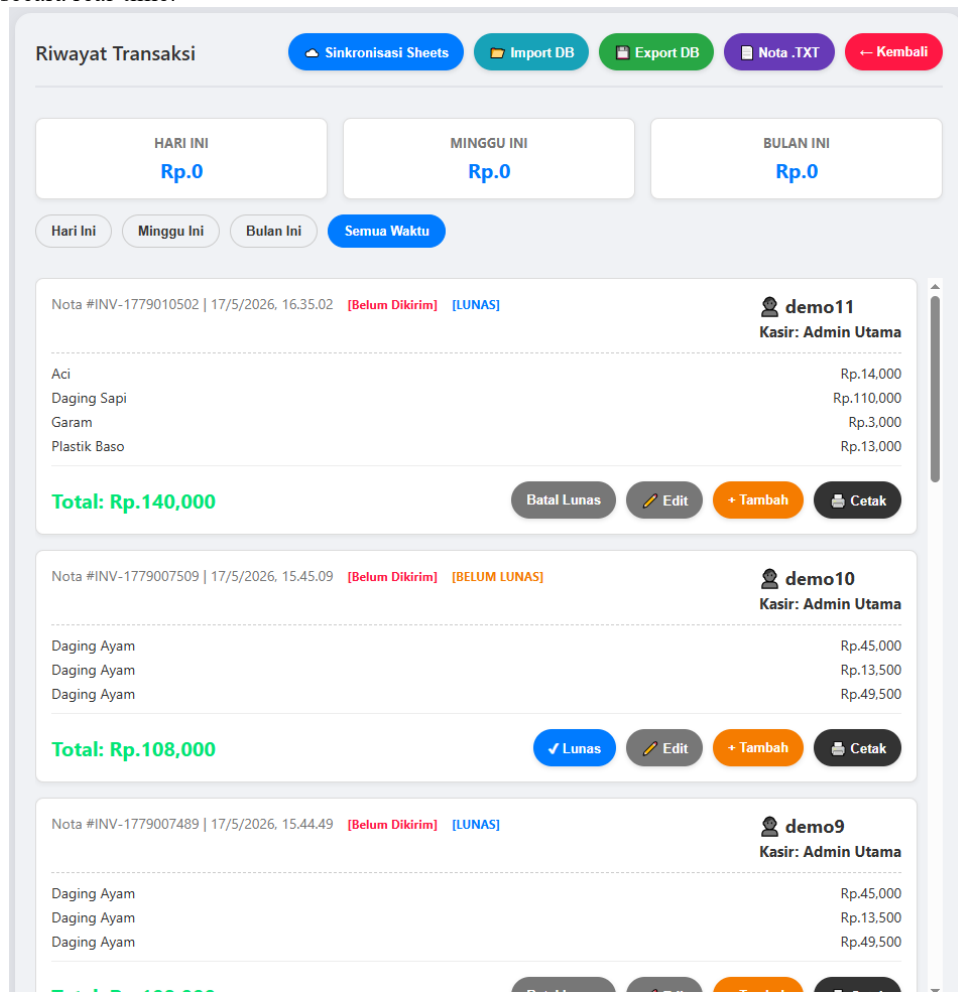
Implementasi antarmuka ini memastikan bahwa proses pelayanan berjalan sangat cepat tanpa memuat ulang peramban. Saat *Checkout* ditekan, sistem mengamankan data dan secara otomatis memicu pencetakan nomor antrian berbasis struk termal 58mm, sehingga sukses memutus rantai miskomunikasi instruksi pesanan di area mesin giling yang bising.



Gambar 5 Halaman Utama Transaksi Kasir

Antarmuka Dasbor Riwayat dan Pelaporan (*Owner*) Layar ini diimplementasikan untuk menyediakan instrumen evaluasi bisnis yang transparan dan anti-intervensi khusus bagi Pemilik (*Founder*). Melalui tinjauan visual numerik di bagian atas, *Owner* dapat melihat kalkulasi otomatis total pendapatan kas masuk berdasarkan rentang

waktu (Hari Ini, Minggu Ini, Bulan Ini). Di bagian bawahnya, terdapat tabel pelacakan nota transaksi historis yang dilengkapi dengan indikator kode warna (Biru untuk Lunas, Oranye untuk Belum Lunas). Keberhasilan utama dari antarmuka ini terletak pada fungsi audit dan pencadangannya. Terdapat utilitas "Sinkronisasi Sheets" yang bertugas membungkus seluruh data pesanan luring (*offline*) di komputer lokal dan mengunggahnya secara aman ke ekosistem awan (*Google Sheets*). Pemisahan antarmuka manajerial ini menjamin integritas rekapitulasi laporan perusahaan dari kelalaian arsip kertas, sekaligus memastikan data finansial dapat dievaluasi secara real-time.



Gambar 6 Halaman Dasbor Riwayat dan Sinkronisasi Laporan

3.2. Pengujian Sistem (*Black Box Testing*)

Evaluasi kualitas perangkat lunak dilakukan dengan pendekatan *Black Box Testing*. Instrumen ini menguji kesesuaian luaran (output) fungsional sistem berdasarkan spesifikasi masukan (input) tanpa menelusuri struktur skrip pemrograman di baliknya. Matriks hasil evaluasi terhadap lima skenario operasional dan keamanan krusial dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian Skenario Fungsional Sistem

N o	Skenario Uji	Butir Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1	Uji Validasi Autentikasi	Memasukkan PIN yang salah atau kurang dari 4 digit pada layar Login.	Sistem menolak proses masuk, dan memunculkan pesan error "PIN harus 4 digit!" pada antarmuka.	Berhasil
2	Uji Pembatasan Hak Akses (RBAC)	Akun bertipe "Kasir" mencoba membuka panel "Edit Menu Item" atau "Export Database".	Logika JavaScript (<i>applyRoleRestrictions</i>) memblokir akses dan memunculkan notifikasi peringatan "Akses Ditolak: Hanya Admin	Berhasil

DOI: <https://doi.org/10.69693/ijmst.v4i2.12154>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

			yang dapat mengedit item".	
3	Uji Eksekusi Keranjang Kosong	Menekan tombol "Checkout & Cetak" saat tidak ada satu pun item layanan yang dipilih di panel keranjang.	Sistem membatalkan kueri pangkalan data dan Memunculkan notifikasi Peringatan "Keranjang Kosong!" guna mencegah transaksi fiktif	Berhasil
4	Uji Integritas Kalkulasi Desimal	Memasukkan angka desimal (misal 1.5) pada item bersatuan unit "pc" (potong/buah).	AlgoritmaMath.round() secara otomatis membulatkan angka tersebut karena barang fisik utuh tidak boleh dijual dalam format desimal.	Berhasil
5	Uji Sinkronisasi Tanpa Internet	Menekan tombol "Sinkronisasi Sheets" dengan sengaja Mematikan koneksi Wi-Fi/Tethering pada komputer.	Sistem gagal mengirim HTTP Request, merespons dengan notifikasi "Gagal koneksi ke internet", namun operasional transaksi kasir tetap dapat dilanjutkan dengan aman.	Berhasil

Tinjauan analitis dari Tabel 1 mengonfirmasi bahwa seluruh skenario pengujian kritis telah tereksekusi dengan rasio kesuksesan sempurna (100%). Uji butir 1 secara empiris membuktikan efektivitas gerbang *login Numpad* dalam menangkal intervensi akses operasional yang tidak sah. Di sisi lain, validasi pada butir 2 menjadi jaminan keandalan isolasi peran (*Role-Based Access Control*), melindungi wewenang modifikasi harga dan sinkronisasi laporan agar murni berada di tangan Pemilik (*Owner*) instansi.

Sintesis integrasi uji butir 3 dan 4 memastikan bahwa mekanisme perhitungan di sisi klien (antarmuka) telah dikonfigurasi dengan aman, sehingga membebaskan Penggilingan Bakso Mbak Sri dari kerentanan data transaksi fiktif maupun kesalahan hitung pada barang bersatuan fisik. Sementara itu, validasi pada butir 5 merupakan pembuktian fundamental dari arsitektur *Offline-First*; di mana terputusnya koneksi jaringan ke ekosistem cloud tidak melumpuhkan *Single Page Application* (SPA), memastikan pelayanan antrean pelanggan di garda terdepan tetap dapat dilanjutkan dengan aman tanpa henti.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi, wawancara, tahapan perancangan, hingga analisis pada implementasi "Implementasi Sistem Informasi Kasir Offline-First Pada Penggilingan Bakso Mbak Sri", maka dapat ditarik beberapa kesimpulan utama yang secara langsung menjawab permasalahan pada bab pendahuluan:

Digitalisasi Pencatatan dan Percepatan Layanan: Perancangan sistem informasi kasir berbasis web ini telah berhasil merombak infrastruktur operasional pencatatan menjadi terdigitalisasi dengan baik. Kehadiran sistem ini terbukti sangat efektif dalam menggantikan metode konvensional berbasis buku tulis dan nota fisik, sehingga secara signifikan mampu meningkatkan efisiensi dan kecepatan pelayanan bagi pelanggan yang datang secara langsung ke lokasi (*walk-in customer*).

Minimalisasi Kesalahan Hitung dan Miskomunikasi: Alur pelayanan di meja kasir kini menjadi jauh lebih terarah berkat penyediaan antarmuka keranjang belanja dinamis yang terintegrasi dengan fitur kalkulator cerdas. Fungsionalitas ini terbukti mampu meminimalisir tingginya risiko kesalahan perhitungan matematis (*human error*) oleh staf kasir. Di sisi lain, implementasi pencetakan nomor antrean berbasis struk termal 58mm sukses bertindak sebagai acuan instruksi yang standar, sehingga memutus rantai miskomunikasi pesanan di tengah lingkungan area produksi mesin giling yang sangat bising.

Ketangguhan Arsitektur Offline-First dan Sinkronisasi Awan: Pemanfaatan Local Storage pada kerangka kerja *Single Page Application* (SPA) berhasil memastikan sistem kasir dapat terus beroperasi secara luring (*offline*) tanpa takut terhenti oleh fluktuasi sinyal internet di lokasi. Sebagai solusi transparansi pelaporan, sistem sukses menjembatani otomatisasi pengarsipan melalui mekanisme sinkronisasi asinkron menuju *Google Sheets API*. Pendekatan cloud ini memfasilitasi Pemilik (*Owner*) dalam memantau pergerakan pendapatan kas masuk harian secara terpusat, mengeliminasi keharusan mencocokkan tumpukan nota kertas secara manual.

Keandalan Role-Based Access Control (RBAC): Inovasi perlindungan wewenang melalui mekanisme kontrol hak akses berbasis peran sukses mengisolasi kewenangan operasional harian. Pemisahan antarmuka ini memastikan

staf Kasir hanya dapat memproses pesanan, sementara hak untuk mengelola katalog Master Data, menyinkronkan data, dan melihat rekapitulasi laporan finansial murni berada di tangan *Owner*. Hal ini menjamin integritas sistem dari risiko manipulasi data antar divisi.

Validitas Kualitas Perangkat Lunak: Hasil evaluasi kualitas perangkat lunak menggunakan instrumen *Black Box Testing* mengonfirmasi bahwa seluruh skenario fungsional dan lapisan keamanan algoritma telah beroperasi dengan tingkat persentase kesuksesan sempurna (100%). Pengujian membuktikan efektivitas gerbang login *Numpad*, pencegahan eksekusi pada keranjang kosong, serta pembulatan akurat pada item bersatuan fisik, menjadikan aplikasi ini sepenuhnya stabil dan siap diimplementasikan sebagai aset operasional di Penggilingan Bakso Mbak Sri.

Reference

- Ardhiansyah, M. (2021). Penerapan Sistem Informasi Manajemen Berbasis Web pada UMKM. *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*.
- Aryani, Y., Aqil, I., & Paramita, B. (2024). Penerapan Unified Modeling Language (UML) pada Digitalisasi Sistem Informasi. *Digital Transformation Technology (Digitech)*, 4(2), 1032–1040.
- Effendi, Z. (2022). Pelaksanaan Sistem Informasi Manajemen Dalam Meningkatkan Kualitas Pelayanan. *Jurnal Saintifik (Multi Science Journal)*, 20(2), 79–86.
- Fathansyah. (2022). *Basis Data (Edisi Revisi)*. Informatika Bandung.
- Flanagan, D. (2020). *JavaScript: The Definitive Guide (7th ed.)*. O'Reilly Media.
- Hidayatullah, T. (2021). *Rekayasa Perangkat Lunak: Pendekatan Berorientasi Objek dan Prototipe*. Pustaka Coding.
- Kadir, A. (2021). *Pengenalan Sistem Informasi (Edisi Revisi)*. Penerbit Andi.
- Kurniawan, A., & Saputra, D. (2022). Strategi Arsitektur Offline-First dalam Pengembangan Aplikasi Kasir Single Page Application di Daerah Minim Sinyal. *Jurnal Teknologi dan Komputer Terapan*, 7(1), 45–56.
- Mulyani, A., Kurniadi, D., & Fauziyah, S. R. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Berbasis Web. *Jurnal Algoritma*, 18(1), 87–96.
- Nixon, R. (2021). *Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5 (6th ed.)*. O'Reilly Media.
- Nova, S. H., Widodo, A. P., & Warsito, B. (2022). Analisis Metode Agile pada Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website. *Techno.Com*, 21(1), 139–148.
- Prasetya, A., & Ardhiansyah, M. (2024). Sistem Informasi Kontrol Stock Barang Berbasis Web Menggunakan Metode RAD (Rapid Application Development). *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer dan Sains*, 3(1), 180–189.
- Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach (9th ed.)*. McGraw-Hill Education.
- Santoso, R. (2020). Metode Pengujian Blackbox Testing pada Sistem Informasi Point of Sale. *Jurnal Rekayasa Sistem dan Informatika*, 5(2), 110–118.
- Sari, D. P., & Wijaya, R. (2022). Implementasi Digitalisasi UMKM dalam Menghadapi Era Society 5.0. *Jurnal Teknologi Bisnis*, 4(1), 45–55.
- Setiawan, R. (2020). Perancangan Sistem Informasi Kasir Berbasis Web pada UMKM. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer*, 12(3), 89–98.
- Setifani, N. A., Rolliawati, D., & Wahyudi, N. (2022). Analisis Pengaruh Digital Divide Terhadap Pengguna Sistem Informasi. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis (JSINBIS)*, 12(1), 45–56.
- Wibowo, A. (2022). Implementasi Single Page Application (SPA) pada Sistem Point of Sale. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 8(2), 210–221.