

IMPLEMENTASI MANDATORY DESIRABLE INESSENTIAL (MDI) PADA SISTEM POINT OF SALE DI UD. FAZAL TANI BERBASIS ANDROID

Roya Hefifiya Siregar¹, Muhammad Alda²

^{1,2} Jurusan Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara
Jln. Lap. Golf No.120, Kp. Tengah, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20353

¹royahfs@gmail.com

²muhamadalda@uinsu.ac.id

Abstract

The main problem at UD. Fazal Tani lies in the inefficiency of transaction processes and inventory management, which are still carried out manually, often leading to recording errors, delays in reporting, and inaccurate stock data. This study aims to develop and implement an Android-based Point of Sale (POS) system using the Mandatory, Desirable, Inessential (MDI) approach to effectively and efficiently identify and prioritize system feature requirements. The research method employed is qualitative descriptive through observation, interviews, and literature study, while the system development follows the Waterfall method with stages of requirement analysis, design, development, testing, and maintenance. The implementation results show that the developed POS system is capable of handling sales transactions, inventory management, receipt printing, and sales reporting in a more structured and faster manner. Black box testing indicates that all functions operate as expected. The application of the MDI method focuses system development on the main features required by users, reducing the average transaction time from 30 minutes to 4 minutes, achieving an efficiency of 86.67%.

Keywords: Point of Sale, Mandatory Desirable Inessential, Information System, Android, Inventory Management.

I. PENDAHULUAN

Transformasi digital telah mendorong perubahan signifikan dalam dunia bisnis, khususnya pada sektor perdagangan yang kini semakin mengandalkan information technology dalam berbagai proses operasionalnya. Salah satu tantangan terbesar yang dihadapi oleh usaha kecil dan menengah (UKM) di Indonesia adalah inefisiensi dalam pencatatan transaksi, pengelolaan stok barang, dan penyusunan laporan keuangan, terutama jika semua proses masih dilakukan secara manual [1], [2], [3]. Proses manual tidak hanya rentan terhadap kesalahan manusia (*human error*), tetapi juga memperlambat proses pengambilan keputusan yang strategis. UD. Fazal Tani, sebagai salah satu pelaku usaha di bidang penjualan produk pertanian, menghadapi permasalahan serupa. Transaksi penjualan, pengelolaan stok barang, serta penyusunan laporan pendapatan dan pengeluaran masih dilakukan secara konvensional, yang menyebabkan akurasi data menjadi rendah dan efisiensi operasional menurun.

Dampak nyata dari permasalahan ini adalah terjadinya selisih antara data stok tercatat dengan kondisi riil di gudang, ketidakmampuan memberikan struk digital kepada konsumen, serta kesulitan dalam menelusuri riwayat transaksi jika sewaktu-waktu terjadi komplain atau audit. Lebih lanjut, sistem pembayaran masih bersifat manual, di mana kasir menggunakan kalkulator dan mencatat transaksi di kertas, sehingga rawan kehilangan data serta tidak mendukung integrasi ke sistem pelaporan keuangan secara otomatis.

Permasalahan klasik seperti ini banyak dijumpai di UKM yang belum mengadopsi Point of Sale (POS) modern berbasis mobile[4], [5], [6]. Oleh karena itu, diperlukan solusi inovatif yang mampu mengintegrasikan seluruh proses bisnis melalui satu sistem terpusat, mudah digunakan, dan dapat dikembangkan sesuai kebutuhan usaha.

Solusi yang ditawarkan pada penelitian ini adalah implementasi sistem Point of Sale berbasis Android dengan pendekatan *Mandatory, Desirable, Inessential* (MDI) sebagai metode identifikasi dan prioritas kebutuhan fitur. Sistem ini dikembangkan dengan mempertimbangkan tiga kategori kebutuhan: fitur wajib (*mandatory*), fitur diinginkan (*desirable*), dan fitur tidak esensial (*inessential*). Dengan demikian, pengembangan sistem dapat lebih fokus pada kebutuhan inti bisnis, efisiensi proses, serta peningkatan pengalaman pengguna (*user experience*). Platform Android dipilih karena karakteristiknya yang terbuka (*open source*), biaya pengembangan yang rendah, kemudahan integrasi dengan perangkat seperti printer thermal via Bluetooth, serta fleksibilitas dalam pembaruan aplikasi [7], [8], [9].

Beberapa penelitian serupa yang relevan dalam lima tahun terakhir telah mengangkat tema pengembangan sistem POS berbasis Android dan manajemen inventaris pada usaha kecil. Aprian *et al.*[10] mengembangkan sistem Point of Sale untuk usaha minuman, menemukan bahwa digitalisasi pencatatan transaksi mampu mempercepat proses dan meningkatkan akurasi laporan. Banua dan Firmansyah[11] merancang aplikasi POS kasir dengan integrasi printer thermal, terbukti

menurunkan tingkat kesalahan rekap transaksi dan diterima dengan baik oleh pengguna. Muheri *et al.*[5] juga mengembangkan aplikasi POS berbasis Android pada institusi pendidikan, menunjukkan efisiensi waktu dan transparansi dalam pengelolaan keuangan. Sementara itu, penelitian oleh Putera *et al.* [12] menggunakan pendekatan MDI untuk analisis kebutuhan aplikasi e-library, menemukan bahwa metode ini efektif memprioritaskan fitur yang benar-benar dibutuhkan pengguna. Widjiyati *et al.*[13] membandingkan metode MDI dengan Technical Operational Economic (TOE) pada sistem informasi akreditasi, dan menemukan kombinasi keduanya dapat meningkatkan relevansi pengembangan sistem dengan kebutuhan institusi. Penelitian terbaru oleh Yahya dan Kurniawan [14], serta Junirianto dan Kurniadin[15], menguji pengembangan aplikasi POS dengan metode pengembangan perangkat lunak berbeda, masing-masing menekankan pentingnya tahap pengujian (testing) dan pemeliharaan (maintenance) untuk menjamin kualitas sistem.

Namun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada aspek pengembangan teknis tanpa menekankan pada proses prioritisasi kebutuhan fitur yang spesifik untuk UKM bidang pertanian, apalagi dengan penerapan metode MDI secara sistematis pada lingkungan bisnis nyata. Selain itu, belum banyak penelitian yang mengevaluasi keberhasilan sistem POS tidak hanya dari sisi fungsionalitas, tetapi juga dari segi pengalaman pengguna, efisiensi waktu, dan dampak langsung terhadap pengambilan keputusan bisnis [16], [17]. Dengan demikian, terdapat gap riset, yaitu kebutuhan studi aplikasi sistem POS berbasis Android dengan pendekatan MDI pada usaha perdagangan produk pertanian, serta evaluasi menyeluruh terhadap implementasinya di dunia nyata.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan dan mengevaluasi sistem Point of Sale berbasis Android dengan metode Mandatory, Desirable, Inessential di UD. Fazal Tani. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu mengintegrasikan proses transaksi, pengelolaan stok, pencatatan keuangan, dan pelaporan penjualan secara digital, serta dapat meningkatkan efisiensi, akurasi, dan kemudahan penggunaan di lingkungan UKM pertanian. Harapan dari penelitian ini adalah memberikan kontribusi nyata dalam upaya digitalisasi usaha kecil menengah, khususnya di bidang pertanian, serta menjadi acuan pengembangan sistem serupa pada sektor-sektor lain yang menghadapi permasalahan manajemen data secara manual [18], [19], [20], [21].

II. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan deskriptif kualitatif yang dirancang untuk menghasilkan sistem Point of Sale (POS) berbasis Android pada UD. Fazal Tani dengan memperhatikan kebutuhan nyata pengguna dan karakteristik proses bisnis secara aktual. Pengembangan sistem dilakukan secara terstruktur melalui serangkaian tahapan yang sistematis mengikuti model waterfall dalam rekayasa perangkat lunak, serta penerapan metode Mandatory, Desirable, Inessential

(MDI) dalam analisis kebutuhan. Seluruh proses penelitian dimulai dari identifikasi kebutuhan, desain sistem, implementasi perangkat lunak, pengujian, hingga tahap pemeliharaan dan evaluasi .

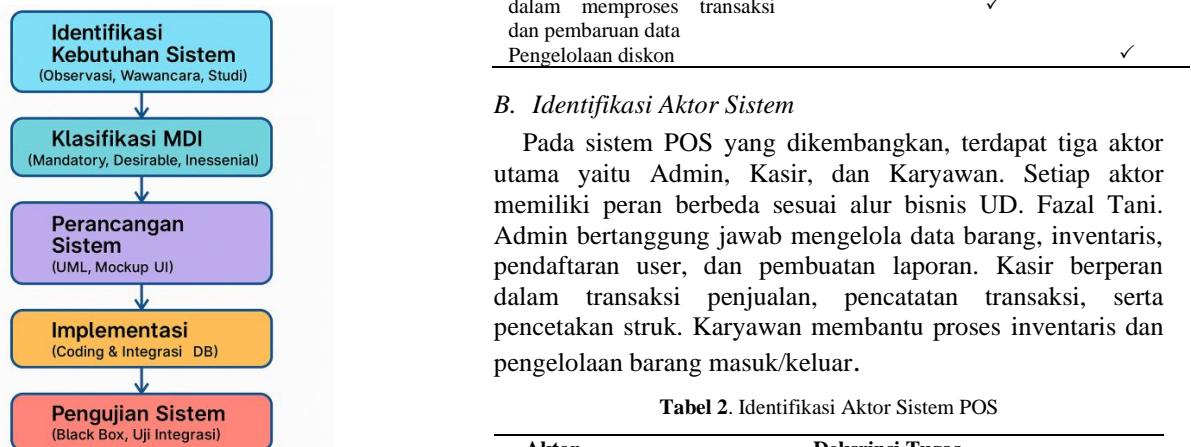
Penyelesaian masalah dalam penelitian ini dirancang secara sistematis dan terstruktur untuk memastikan bahwa pengembangan sistem Point of Sale (POS) berbasis Android benar-benar efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna di UD. Fazal Tani.

Adapun tahapan metode penyelesaian masalah dalam penelitian ini dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Identifikasi Kebutuhan Sistem
Langkah awal dimulai dengan mengumpulkan data kebutuhan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi pada proses bisnis yang berjalan di UD. Fazal Tani. Hasil identifikasi kebutuhan ini sangat penting untuk memastikan sistem yang dikembangkan benar-benar menyelesaikan permasalahan nyata yang dihadapi pengguna [22].
2. Klasifikasi Kebutuhan dengan Metode MDI Seluruh kebutuhan yang telah teridentifikasi selanjutnya dikelompokkan berdasarkan tingkat prioritas menggunakan pendekatan Mandatory, Desirable, Inessential (MDI). Kebutuhan yang sifatnya wajib dan sangat krusial dimasukkan ke dalam kategori mandatory, kebutuhan tambahan yang dapat meningkatkan nilai sistem dikategorikan sebagai desirable, sedangkan kebutuhan pelengkap yang tidak berdampak signifikan terhadap fungsi inti sistem dikelompokkan sebagai inessential [12], [19].
3. Perancangan Sistem Setelah kebutuhan terklasifikasi dengan baik, proses dilanjutkan ke tahap perancangan sistem. Pada tahap ini dilakukan pembuatan model visual menggunakan diagram UML seperti Use Case Diagram, Activity Diagram, serta pembuatan mockup antarmuka pengguna untuk menggambarkan alur interaksi dan logika aplikasi yang akan dikembangkan [21].
4. Implementasi Sistem Proses implementasi dilakukan dengan mengembangkan aplikasi POS berbasis Android menggunakan bahasa pemrograman Java dan database Firebase. Seluruh kebutuhan yang telah dirancang diimplementasikan secara bertahap sesuai urutan prioritas, dimulai dari fitur mandatory hingga desirable dan inessential [6], [15].
5. Pengujian Sistem menggunakan metode *black box testing* untuk memastikan bahwa setiap fungsi berjalan sesuai kebutuhan pengguna. Pengujian dilakukan pada seluruh fitur utama, mulai dari login, pengelolaan data barang, proses transaksi, pencetakan struk, hingga laporan penjualan. Setiap fitur diuji dengan skenario nyata di lingkungan UD. Fazal Tani[14].

Proses penyelesaian masalah pada penelitian ini divisualisasikan dalam Gambar 2, yang menampilkan alur tahapan penelitian secara jelas dan informatif, menunjukkan keterkaitan tiap tahap dalam pengembangan sistem POS di

UD.Fazal Tani untuk menghasilkan solusi yang efektif dan efisien.



Gambar 1. Diagram Alir Metode Penyelesaian Masalah pada Pengembangan Sistem POS

A. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan fondasi utama dalam penelitian ini karena menentukan arah pengembangan sistem yang tepat sasaran [12]. Data kebutuhan diperoleh melalui wawancara, observasi langsung, dan studi dokumentasi pada proses penjualan dan inventarisasi di UD. Fazal Tani. Tujuan analisis ini adalah untuk mengidentifikasi fitur-fitur sistem yang paling dibutuhkan oleh pengguna, mengantisipasi hambatan dalam proses bisnis, dan memastikan sistem yang dikembangkan mampu memecahkan masalah nyata di lapangan.

Metode Mandatory, Desirable, Inessential (MDI) digunakan untuk memetakan kebutuhan secara prioritas, yaitu fitur wajib (mandatory), fitur yang diinginkan (desirable), dan fitur pelengkap (inessential) [23]. Penerapan MDI dilakukan dengan mengelompokkan seluruh kebutuhan hasil wawancara dan observasi ke dalam tiga kategori tersebut. Contohnya, kebutuhan sistem seperti pencatatan transaksi, pengelolaan data barang, dan cetak struk transaksi dikategorikan sebagai mandatory karena tanpa fitur ini sistem POS tidak dapat berjalan. Sementara, fitur seperti pengelolaan diskon atau notifikasi stok menipis dapat dikategorikan desirable. Hasil analisis kebutuhan ditampilkan pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Identifikasi Kebutuhan pada Sistem POS Berdasarkan MDI

Fitur Sistem	Mandatory	Desirable	Inessential
Halaman login	✓		
Registrasi user	✓		
Transaksi penjualan	✓		
Inventory	✓		
Multi-user/ hak akses	✓		
Kelola barang masuk	✓		
Kelola barang keluar	✓		
Data produk yang dijual	✓		
Notifikasi stok menipis		✓	
Laporan penjualan	✓		
Tampilan mudah digunakan		✓	
Opsi multi pembayaran		✓	

Cetak struk transaksi	✓
Sistem memiliki respon cepat dalam memproses transaksi dan pembaruan data	✓
Pengelolaan diskon	✓

B. Identifikasi Aktor Sistem

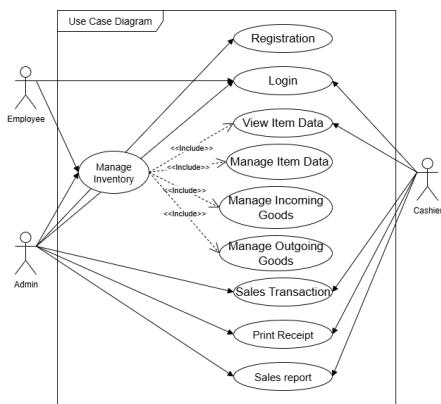
Pada sistem POS yang dikembangkan, terdapat tiga aktor utama yaitu Admin, Kasir, dan Karyawan. Setiap aktor memiliki peran berbeda sesuai alur bisnis UD. Fazal Tani. Admin bertanggung jawab mengelola data barang, inventaris, pendaftaran user, dan pembuatan laporan. Kasir berperan dalam transaksi penjualan, pencatatan transaksi, serta pencetakan struk. Karyawan membantu proses inventaris dan pengelolaan barang masuk/keluar.

Tabel 2. Identifikasi Aktor Sistem POS

Aktor	Deksripsi Tugas
Admin	Mengelola inventaris (tambah, ubah, hapus data barang), proses barang masuk/keluar, pendaftaran user, pengaturan hak akses, dan laporan penjualan.
Kasir	Melakukan login, melihat data barang, transaksi penjualan, mencetak struk, serta melihat laporan penjualan.
Karyawan	Membantu pengelolaan inventaris, input barang masuk/keluar, melihat data barang.

C. Perancangan Sistem

Perancangan sistem dalam penelitian ini dilakukan dengan pendekatan Unified Modeling Language (UML) yang berfungsi untuk memvisualisasikan secara terstruktur alur proses bisnis dan interaksi antara aktor pengguna dengan sistem yang dikembangkan. Penggunaan UML tidak hanya memberikan gambaran visual yang jelas mengenai kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem, tetapi juga membantu dalam mengidentifikasi potensi permasalahan sejak tahap perancangan. Beberapa jenis diagram UML yang digunakan antara lain: Use Case Diagram untuk menggambarkan hubungan antara aktor dan fitur aplikasi, Activity Diagram untuk mendeskripsikan alur proses bisnis secara rinci, Sequence Diagram untuk menunjukkan urutan interaksi antar objek dalam skenario tertentu, serta Class Diagram untuk memetakan struktur data dan relasi antar kelas dalam aplikasi. Dengan pemanfaatan berbagai diagram tersebut, kebutuhan pengguna dapat dipetakan secara sistematis, logika aplikasi dapat dirancang dengan lebih matang, serta pengembangan memperoleh kemudahan dalam proses implementasi dan pengujian aplikasi ke depannya [23].



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem POS

Pada diagram di atas, tiga aktor (Admin, Kasir, Karyawan) digambarkan dengan peran dan fitur utama masing-masing. Kelola inventaris meliputi subfitur seperti lihat data barang, kelola data barang, barang masuk, dan barang keluar. Semua proses inti yang teridentifikasi dalam analisis kebutuhan divisualisasikan sehingga sistem dapat dibangun sesuai alur operasional aktual.

D. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan setelah seluruh kebutuhan dan desain sistem disepakati. Proses pengembangan menggunakan bahasa pemrograman Java dan basis data Firebase, karena keduanya memiliki keunggulan pada integrasi data real time, keamanan, dan fleksibilitas pengembangan aplikasi berbasis Android [6], [7].

Pengembangan diawali dari implementasi fitur mandatory yang menjadi inti sistem POS, seperti modul login, transaksi, pengelolaan barang, cetak struk, dan pelaporan. Setelah fitur inti berjalan stabil, dilanjutkan dengan pengembangan fitur desirable dan inessential sesuai hasil analisis MDI. Setiap fitur diuji secara modular sebelum diintegrasikan ke sistem utama agar setiap fungsi berjalan optimal [17].

E. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan metode black box testing, yaitu menguji seluruh fungsi utama dari sisi keluaran dan respons terhadap input pengguna tanpa memperhatikan kode sumber [14], [15]. Pengujian dilakukan pada halaman login, pengelolaan data barang, proses transaksi, pencetakan struk, hingga laporan penjualan. Setiap skenario diuji sesuai kasus penggunaan sebenarnya di UD.

Setelah seluruh fitur diuji secara individual, dilakukan pengujian integrasi untuk memastikan seluruh modul dapat bekerja secara terpadu. Peneliti juga melakukan uji coba sistem secara langsung di lingkungan UD. Fazal Tani untuk memperoleh feedback penggunaan riil dari admin, kasir, dan karyawan.

F. Pemeliharaan dan Evaluasi Sistem

Setelah implementasi, sistem POS dimonitor secara rutin untuk mengidentifikasi potensi bug, kendala penggunaan, atau kebutuhan fitur tambahan. Evaluasi dilakukan melalui diskusi berkala dengan pengguna untuk memperoleh masukan terkait perbaikan fitur, kebutuhan baru, maupun pengembangan sistem lebih lanjut. Jika ditemukan masalah, perbaikan dilakukan secepatnya sehingga sistem tetap andal dan relevan dengan perkembangan kebutuhan bisnis.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Sistem POS Berbasis Android

Implementasi sistem Point of Sale (POS) berbasis Android pada UD. Fazal Tani merupakan jawaban nyata atas kebutuhan digitalisasi proses penjualan dan pengelolaan stok barang pada UMKM pertanian. Pengembangan aplikasi memanfaatkan metode Mandatory, Desirable, Inessential (MDI) agar fitur yang diterapkan benar-benar menyesuaikan kebutuhan pengguna. Hasil implementasi sistem disajikan secara komprehensif melalui visualisasi dan pengujian fungsional yang mendalam.

- 1) *Registrasi dan Otentikasi Pengguna:* Tahap awal penggunaan sistem adalah registrasi (sign up). Setiap pengguna diwajibkan memasukkan email, password, konfirmasi password, serta memilih tipe user (admin, kasir, atau karyawan). Desain antarmuka dibuat sederhana dan informatif agar mudah digunakan oleh siapa saja, termasuk pengguna dengan latar belakang non-IT.

The screenshot shows a registration form titled 'Sign Up' on a green header. The form fields are: Email (example@gmail.com), Password (create password), Confirm Password (confirm password), Select User Type (Admin dropdown menu showing 'Admin'), and a large green 'SIGN UP' button at the bottom.

Gambar 3. Halaman Sign Up (Registrasi Pengguna Admin)

- 2) *Dashboard dan Manajemen Inventaris:* Setelah berhasil login, pengguna diarahkan ke dashboard utama yang berisi menu navigasi fitur-fitur inti aplikasi sesuai role masing-

masing. Admin memiliki akses penuh pada seluruh data dan pengaturan sistem, kasir berwenang pada transaksi penjualan, sedangkan karyawan fokus pada manajemen stok.



Gambar 4. Menu Inventory.

Pada menu Inventaris, tersedia submenu Daftar Produk, Kategori Produk, Kelola Produk Masuk, dan Produk Keluar. Semua data produk tersimpan secara terstruktur dalam database berbasis cloud sehingga mudah diakses dan dikelola secara real time.

a) Kelola Produk Masuk

Fitur Kelola Produk Masuk memungkinkan admin atau karyawan menambahkan produk baru ke gudang, melengkapi data nama, harga, dan jumlah stok. Fitur pencarian dan filter produk mempercepat proses pencatatan serta meminimalisir human error.



Gambar 5. Tampilan Kelola Produk Masuk

Tombol tambah (+) mempermudah input barang, dan sistem akan menampilkan notifikasi jika terjadi duplikasi atau kesalahan data. Dengan sistem ini, stock opname menjadi lebih akurat dan transparan [14], [16].

b) Daftar Produk dan Kategori

Fitur ini menyajikan katalog produk secara visual berdasarkan kategori, sehingga pencarian produk saat transaksi jadi lebih efisien. Pengelompokan produk berdasarkan kategori (misal: pupuk, pestisida, bibit) sangat membantu kasir saat melayani pelanggan maupun admin dalam melakukan analisis stok.



Gambar 6. Daftar Produk pada Menu Pupuk dan Goods

3) *Transaksi Penjualan* : Transaksi penjualan adalah fitur inti aplikasi. Kasir dapat dengan mudah mencari produk, memasukkan jumlah pembelian, memilih metode pembayaran, dan sistem otomatis menghitung total serta kembalian. Setelah pembayaran, sistem akan menampilkan halaman konfirmasi lengkap dengan rincian transaksi.

Tombol “Cetak Struk” memungkinkan kasir mencetak bukti transaksi langsung ke printer thermal Bluetooth, atau menyimpan struk sebagai file digital (PDF). Dengan integrasi ini, antrian kasir lebih pendek, dan pelanggan merasa lebih nyaman serta percaya.



Gambar 7. Halaman Konfirmasi Transaksi Berhasil

4) *Laporan Penjualan:* Aplikasi menyediakan fitur laporan penjualan yang komprehensif, dapat difilter berdasarkan periode harian, mingguan, bulanan, atau tanggal khusus. Data laporan tidak hanya menampilkan jumlah transaksi, produk terjual, dan total pendapatan, tetapi juga dapat diekspor ke Excel atau PDF sesuai kebutuhan audit dan pelaporan.

← Laporan Penjualan			
Ringkasan Penjualan			
<input checked="" type="radio"/> Hari ini	<input type="radio"/> Kemarin		
<input type="radio"/> Mingguan	<input type="radio"/> Bulanan		
07-Maret-2025 Pupuk	1	Rp 75.000	
07-Maret-2025 Bibit	1	Rp 45.000	
07-Maret-2025 Pestisida	10	Rp 50.000	
07-Maret-2025 Pupuk	4	Rp 20.000	
07-Maret-2025 Bibit Anggur	5	Rp 100.000	
07-Maret-2025 Bibit Timun	1	Rp 75.000	
07-Maret-2025 Pupuk Halus	1	Rp 45.000	
07-Maret-2025 Sharmrakshak	10	Rp 50.000	
07-Maret-2025 Soil Health	4	Rp 20.000	
07-Maret-2025 GA Hormon	5	Rp 100.000	
Total		Rp 580.000	

Gambar 8. Ringkasan Laporan Penjualan

Fitur ini memungkinkan pemilik usaha mengambil keputusan bisnis berbasis data, mulai dari perencanaan restock hingga strategi promosi produk terlaris.

B. Pengujian Sistem POS Berbasis Android: Black Box Testing dan UAT

Setelah seluruh fitur utama diimplementasikan, aplikasi diuji secara komprehensif menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh kebutuhan fungsional dapat berjalan

sesuai harapan, baik dari sisi input, output, maupun proses bisnis.

Tabel 3. Hasil *Black Box Testing* Aplikasi POS UD. Fazal Tani

Fitur	Skenario Pengujian	Output yang diharapkan	Status
Registrasi	Input email, password, konfirmasi password, pilih role	Akun berhasil dibuat, user masuk ke sistem	Sukses
Login	Masukkan email dan password benar/salah	Berhasil login / gagal login dengan notifikasi	Sukses
Manajemen Barang	Tambah, edit, hapus barang pada inventaris	Barang bertambah/teredit/terhapus, validasi error jika data tidak valid	Sukses
Kelola Produk Masuk	Input produk masuk, kuantitas, tanggal	Stok bertambah sesuai input, laporan produk masuk terupdate	Sukses
Kelola Produk Keluar	Input produk keluar/transaksi penjualan	Stok berkurang otomatis, transaksi tercatat, struk tercetak	Sukses
Transaksi Penjualan	Pilih produk, jumlah, metode pembayaran, lakukan pembayaran	Transaksi sukses, struk tampil/cetak, stok otomatis berkurang	Sukses
Cetak Struk	Cetak struk setelah transaksi	Struk tercetak pada printer Bluetooth / PDF	Sukses
Laporan Penjualan	Filter laporan berdasarkan periode (harian, mingguan, bulanan)	Laporan penjualan sesuai filter, data dapat diekspor ke Excel/PDF	Sukses
Role User	Login sebagai admin/kasir/karyawan, akses menu sesuai hak akses	Menu fitur tampil sesuai role, fitur tidak bisa diakses tanpa izin	Sukses
Validasi Input	Salah/format tidak sesuai (email, password, kuantitas, barang, dll)	Sistem menampilkan notifikasi error, data tidak disimpan	Sukses

Analisis Hasil Black Box Testing. Dari tabel di atas, dapat disimpulkan seluruh fitur berjalan sesuai spesifikasi kebutuhan bisnis dan tidak ditemukan bug mayor dalam skenario pengujian utama. Pengujian ini juga memperlihatkan beberapa keunggulan penting sistem:

1. Relibilitas Tinggi: Semua fungsi berjalan dengan output yang konsisten. Validasi input mencegah kesalahan sejak awal, baik dalam pendaftaran, transaksi, maupun manajemen barang
2. Keamanan Data: Role-based access diterapkan secara ketat. Fitur admin, kasir, dan karyawan hanya bisa diakses oleh peran yang sesuai, sehingga risiko fraud atau data leak sangat kecil
3. Sinkronisasi Stok: Setiap transaksi langsung mengupdate stok di database. Proses stock opname jadi lebih akurat, dan admin bisa melakukan audit kapan saja tanpa khawatir selisih
4. Pelaporan dan Eksport Data: Fitur laporan telah diuji untuk ekspor Excel dan PDF, memudahkan proses audit, pajak, dan analisis bisnis harian atau bulanan.

C. Evaluasi Sistem

Setelah pengujian *black box testing*, aplikasi dievaluasi berdasarkan pengalaman pengguna melalui survei dan wawancara. Seluruh *user* (admin, kasir, karyawan) menilai kemudahan penggunaan (*usability*), kecepatan transaksi, akurasi laporan, kemudahan input, dan kepuasan umum.

Tabel 4. Hasil Evaluasi Sistem

Kriteria	Nilai Rata-rata	Keterangan
Kemudahan pengguna (<i>usability</i>)	4.7/5	Sangat baik
Kecepatan Transaksi	4.5/5	Sangat baik
Akurasi Laporan	4.6/5	Sangat baik
Kemudahan Input	4.8/5	Sangat baik
Kepuasan Umum	4.8/5	Sangat baik

Berdasarkan hasil evaluasi pada tabel 4, membuktikan sistem memenuhi ekspektasi UD. Fazal Tani.

Potensi Skalabilitas Sistem: Sistem POS pada penelitian ini dibangun menggunakan Firebase sebagai basis data dan *backend-as-a-services* (BaaS), yang memberikan keunggulan skalabilitas otomatis (*auto scaling*). Dengan dukungan infrastruktur berbasis cloud, Firebase dapat menangani peningkatan jumlah transaksi dan pengguna tanpa perlu konfigurasi server manual. Selain itu, Firebases mendukung sinkronisasi data secara *real-time* dan kompatibilitas multi-perangkat, sehingga sistem dapat digunakan secara bersamaan oleh beberapa karyawan[24]. Arsitektur ini juga mempermudah pengembangan fitur tambahan seperti integrasi pembayaran digital, laporan berbasis cloud, atau ekspansi ke model multi-cabang.

D. Analisis Data Tambahan

Data tambahan dari hasil eksperimen diperoleh melalui perbandingan waktu rata-rata transaksi di UD. Fazal Tani sebelum dan setelah penggunaan sistem, yang disajikan pada Tabel 6.

Tabel 5. Data Eksperimen Tambahan

Kegiatan Transaksi	Sebelum Sistem (Menit)	Sesudah Sistem (Menit)
Kelola Produk	8	1.6
Masuk		
Transaksi Penjualan	2	0.4
Buat Laporan Harian	20	2
Total Waktu	30 menit	4 menit

Terjadi efisiensi waktu sebesar 86.67% setelah penggunaan sistem informasi.

E. Pembahasan

1) **Efektivitas Implementasi Sistem:** Implementasi aplikasi POS berbasis Android di UD. Fazal Tani memberikan peningkatan signifikan pada efisiensi, efektivitas, dan transparansi operasional. Berdasarkan data eksperimen tambahan, total waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk proses kelola produk, transaksi penjualan, serta pembuatan laporan harian berkurang dari 30 menit menjadi hanya 4 menit. Hal ini

menunjukkan terjadinya efisiensi waktu sebesar 86,67% dibandingkan metode manual yang mengandalkan pencatatan di buku, perhitungan manual, dan pengecekan stok secara fisik.

Sistem juga meminimalkan human error melalui validasi otomatis yang menolak data tidak valid, mencegah input ganda, data kosong, atau informasi yang tidak logis. Fitur ini ramah bagi pengguna non-teknis, sehingga cocok untuk UMKM dengan keterbatasan SDM IT.

Aplikasi menyediakan laporan dan analisis penjualan real time yang dapat diekspor, memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data terkait tren penjualan, stok, dan strategi promosi. Efisiensi ini meningkatkan kepercayaan pelanggan berkat transaksi yang cepat, akurat, dan profesional. Selain itu, semua aktivitas tercatat dalam sistem, memudahkan audit internal dan mengurangi risiko kecurangan.

2) **Integrasi MDI dan Perbandingan dengan Penelitian Lain:** Penerapan metode *Mandatory, Desirable, Inessential* (MDI) dalam pengembangan aplikasi POS di UD. Fazal Tani terbukti memberikan hasil yang optimal. Melalui metode ini, pengembangan difokuskan hanya pada fitur yang benar-benar wajib ada (*mandatory*) dan fitur yang memberi nilai tambah (*desirable*), sehingga terhindar dari penumpukan fungsi yang tidak relevan. Pendekatan ini berbeda dengan aplikasi POS konvensional yang sering membebani sistem dengan banyak fitur tambahan hingga menjadi kompleks, berat, dan kurang ramah bagi pengguna UMKM. Aplikasi yang dikembangkan jauh lebih mudah diadopsi oleh pengguna baru karena workflow aplikasi sudah menyesuaikan proses bisnis riil. Perbandingan penelitian ini dengan dua studi terdahulu disajikan pada Tabel 7 berikut.

Tabel 6. Perbandingan terhadap studi-studi sebelumnya

Peneliti	Fokus	Efesiensi Waktu	Basis Teknologi
Adabayé, dkk.[25]	Point of Sale berbasis Web	50%	Web-bases
Ndruru, dkk.[26]	Aplikasi Penjualan Berbasis Web untuk UMKM	82.6%	Laravel (Web-based)
Studi ini	Poin of Sale Berbasis Android	86.67%	Android

Studi ini menunjukkan efisiensi waktu sebesar 86,67%, lebih tinggi dibandingkan penelitian Adabayé dkk. (50%) dan Ndruru dkk. (82,6%). Peningkatan ini dipengaruhi oleh penerapan metode *Mandatory, Desirable, Inessential* (MDI) yang membantu memprioritaskan fitur inti pada tahap awal pengembangan. Dengan pemetaan prioritas tersebut, proses implementasi menjadi lebih fokus, yang secara tidak langsung dapat mengurangi waktu pengembangan.

3) **Implikasi Bisnis dan Prospek Pengembangan:** Dari perspektif bisnis, aplikasi POS yang telah diuji secara *black box* dan dievaluasi oleh user di UD. Fazal Tani sangat layak

diimplementasikan pada skala UMKM yang lebih luas. Hal ini terutama karena aplikasi:

- a. Tidak membutuhkan perangkat keras mahal (cukup Android dan Printer Bluetooth);
- b. Mudah dioperasikan oleh siapa saja berkat tampilan intuitif dan alur proses sederhana;
- c. Dapat diadaptasikan untuk berbagai jenis usaha retail, baik pertanian, toko kelontong, maupun warung modern.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa implementasi aplikasi Point of Sale (POS) berbasis Android dengan pendekatan Mandatory, Desirable, Inessential (MDI) pada UD. Fazal Tani berhasil meningkatkan efisiensi, akurasi, dan transparansi operasional bisnis di lingkungan UMKM pertanian. Melalui serangkaian tahapan mulai dari analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, hingga pengujian black box, aplikasi POS yang dihasilkan mampu memenuhi seluruh fitur inti yang dibutuhkan pengguna, baik admin, kasir, maupun karyawan. Pengujian sistem membuktikan bahwa fitur seperti registrasi user multi-role, manajemen stok, transaksi penjualan, cetak struk digital, dan pelaporan keuangan berjalan tanpa kendala serta sangat mudah dioperasikan, bahkan oleh pengguna non-IT.

Keunggulan utama aplikasi ini adalah kemampuannya dalam mempercepat proses transaksi, mengurangi risiko human error, serta mendukung pengambilan keputusan berbasis data melalui laporan penjualan yang real time. Selain itu, pendekatan MDI memastikan pengembangan fitur tetap fokus pada kebutuhan utama bisnis, sehingga aplikasi tetap ringan, cepat, dan efisien untuk UMKM. Evaluasi pengguna juga menunjukkan rata-rata waktu transaksi berkisar antara 30 detik hingga 4 menit, atau terjadi efisiensi sebesar 86,67%, membuktikan aplikasi ini benar-benar relevan untuk kebutuhan riil di lapangan.

Meskipun aplikasi telah diuji secara komprehensif, terdapat beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan untuk pengembangan ke depan. Salah satunya adalah kebutuhan akses internet yang stabil untuk sinkronisasi database cloud, serta perlunya adaptasi awal bagi pengguna yang belum familiar dengan aplikasi digital. Selain itu, fitur integrasi e-wallet, dashboard analitik berbasis AI, dan sinkronisasi multicabang menjadi peluang pengembangan yang sangat potensial di masa mendatang.

Dengan demikian, aplikasi POS berbasis Android ini tidak hanya layak direplikasi pada UMKM pertanian lainnya, tetapi juga dapat dijadikan best-practice transformasi digital untuk sektor retail berbasis kebutuhan lokal. Penelitian ini memberikan kontribusi signifikan dalam literatur pengembangan sistem informasi bisnis berbasis kebutuhan pengguna, serta membuka ruang penelitian lanjutan pada aspek integrasi teknologi digital yang lebih luas dalam pemberdayaan UMKM.

V. SARAN

Pengembangan aplikasi POS ini dapat diarahkan pada integrasi e-wallet, pembayaran digital (QRIS), marketplace online, dashboard analitik berbasis AI, serta sinkronisasi multicabang dan IoT, sehingga dapat meningkatkan fleksibilitas transaksi, pemantauan stok real time, dan mendukung pemberdayaan UMKM secara berkelanjutan.

REFERENSI

- [1] S. Rao and M. Alda, "Sistem Informasi Point of Sales Pada Toko Distributor," vol. 4307, no. August, pp. 1192–1200, 2024.
- [2] A. H. Ahadi and Gustina, "Perancangan Sistem Informasi Point of Sales (Pos) Berbasis Web (Studi Kasus : Minimarket Smj Paal 11)," *FORTECH (Journal Inf. Technol.)*, vol. 7, no. 2, pp. 23–28, 2023, doi: 10.53564/fortech.v7i2.1126.
- [3] R. H. Siregar, I. Jambak, Aisyah, R. Abdillah, and C. Harahap, "Perancangan Sistem Informasi Siskamling Berbasis Web Di Kelurahan Pasar Merah Timur Kota Medan," *J. Komput. Teknol. Inf. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 3, pp. 491–504, 2024, doi: 10.62712/juktisi.v2i3.90.
- [4] M. Siddik and S. Samsir, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pos (Point of Sale) Untuk Kasir Menggunakan Konsep Bahasa Pemrograman Orientasi Objek," *JOISIE (Journal Inf. Syst. Informatics Eng.)*, vol. 4, no. 1, p. 43, 2020, doi: 10.35145/joisie.v4i1.607.
- [5] D. Muheri, S. Soni, and R. Hayami, "Rancang Bangun Aplikasi Point Of Sale Berbasis Android (Studi Kasus: Sekolah Darma Yudha)," *Pros. Semin. Nas. Comput. Technol. its Apl.*, vol. 1, no. 1, pp. 11–15, 2019, [Online]. Available: <https://ejurnal.umri.ac.id/index.php/CTIA/article/view/1824>
- [6] M. Alda, "Perancangan E - Commerce Kelapa Sawit Pada Desa Sungai Toman," *J. Ilm. Media Sisfo*, vol. 14, no. 1, pp. 35–44, 2020, doi: 10.33998/mEDIASISFO.2020.14.1.718.
- [7] N. Smyth, *Android Studio 4.2 Development Essentials-Java Edition: Developing Android Apps Using Android Studio 4.2, Java and Android Jetpack*. Payload Media, 2021. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=sWgyEAAAQBAJ>
- [8] A. Sujjada and Somantri, *Buku Ajar Pemrograman Berorientasi Objek*. Kaizen Media Publishing, 2024. [Online]. Available: <https://books.google.co.id/books?id=m6n4EAAAQBAJ>

- [9] I. A. Prabowo, H. Wijayanto, B. W. Yudanto, and S. Nugroho, *BUKU AJAR Pemrograman Mobile Berbasis Android (Teori, Latihan dan Tugas Mandiri)*. Percetakan Universitas Dian Nuswantoro Semarang, 2021.
- [10] N. Aprian, R. Syarief Hidayatullah, and S. Julaeha, “Perancangan Sistem Point Of Sale Pada Jelly Potter Ciapus Bogor Berbasis Android,” *J. Fasilkom*, vol. 12, no. 1, pp. 56–61, 2022, doi: 10.37859/jf.v12i1.3388.
- [11] S. T. Banua and R. Firmansyah, “Perancangan Aplikasi Point Of Sale Untuk Retail Berbasis Android Dengan Printer Thermal,” *E-Proesiding Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 24–36, 2021.
- [12] A. R. Putera, S. Riyanto, and M. Arianto, “Requirement analysis of e-library application using Mandatory Desirable Inessential (MDI) and Technical Operational Economic (TOE) method,” *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1381, no. 1, 2019, doi: 10.1088/1742-6596/1381/1/012068.
- [13] N. Widjiyati, E. Pramono, and S. Kurniawan Dwi, “Analisis Tahapan Software Requirement Specification pada Perancangan Sistem Informasi Akreditasi Menggunakan Metode MDI dan TOE (Studi Kasus: Universitas XYZ),” *Smart Comp Jurnalnya Orang Pint. Komput.*, vol. 11, no. 4, pp. 714–729, 2022, doi: 10.30591/smartcomp.v11i4.4254.
- [14] A. Yahya and R. Kurniawan, “Implementasi Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Data Penjualan Berdasarkan Pola Penjualan,” *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 350–358, Jan. 2025, doi: 10.57152/malcom.v5i1.1773.
- [15] E. Junirianto and N. Kurniadin, “Pengembangan Aplikasi Point of Sale Berbasis Android Menggunakan Metode Rapid Application Development,” *J. Inf. Technol. Comput. Sci. Vol.*, vol. 3, no. 1, pp. 211–218, 2020.
- [16] A. Nurseptaji, “Implementasi Metode Waterfall Pada Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan,” *J. Dialekt. Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 49–57, 2021, doi: 10.24176/detika.v1i2.6101.
- [17] A. A. Wahid, “Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi,” *J. Ilmu-ilmu Inform. dan Manaj. STMIK*, no. November, pp. 1–5, 2020.
- [18] E. D. Wahyuni, “Implementasi Metode Incremental Pada Sistem Informasi Administrasi Desa Jambuwer,” *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 2, p. 156, 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i2.1187.
- [19] R. E. Gafar, “Rancang Bangun Aplikasi MYDAUN dan Registrasi Susun Menggunakan Binary Search Tree,” Universitas Multimedia Nusantara, 2020.
- [20] I. Sommerville, *Software Engineering*, 9th ed. 2011.
- [21] A. Königs and A. Schürr, “MDI: A rule-based multi-document and tool integration approach,” *Softw. Syst. Model.*, vol. 5, no. 4, pp. 349–368, 2006, doi: 10.1007/s10270-006-0016-x.
- [22] R. H. Siregar and A. M. Harahap, “Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web pada Perpustakaan Fakultas Saintek UINSU,” *J. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 5, no. 1, pp. 227–241, 2024, doi: 10.35957/jtsi.v5i1.7606.
- [23] A. Amrullah, R. F. A. A. D. Sutedjo, R. Y. Ariyana, H. S, and E. S. Susanto, “Kajian Kebutuhan Perangkat Lunak Sistem Informasi Islam Negri Sunan Kalijaga Yogyakarta,” *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed.*, pp. 25–30, 2019.
- [24] N. Chatterjee, S. Chakraborty, and A. Decosta, “Real-time Communication Application Based on Android Using Google Firebase,” *Int. J. Adv. Res. Comput. Sci. Manag.*, vol. 6, no. 4, pp. 74–79, 2018.
- [25] S. Adabaye *et al.*, “Digitalisasi Operasional Depot Air Isi Ulang Kamangen Berbasis Aplikasi Web untuk Optimalisasi Pencatatan Keuangan,” vol. 4, no. 4, pp. 1309–1319, 2025.
- [26] I. Terapan, A. Ndruru, and F. A. Sianturi, “Perancangan Sistem Informasi UMKM untuk Mempermudah Penjualan,” vol. 3, pp. 30–34, 2025.