PENERAPAN METODE AGILE KANBAN DALAM RANCANG BANGUN APLIKASI POINT OF SALE (POS) BERBASIS ANDROID PADA UMKM

M. Awaludin Majid[1,] , Sri Wahyuni[2*], Yogie Krisnayadi[3]
Universitas Panca Sakti Bekasi[123]
Jl. Raya Hankam No.54, RT.005/RW.002, Jatirahayu, Kec. Pondok Melati, Kota Bekasi, Jawa Barat 17414
E-mail: m.awaludinmajid@gmail.com [1], sriyuni82.sw@gmail.com [2], yogiekrisnayadi@gmail.com [3]**sriyuni82.sw@gmail.com*

ABSTRAK

Warung Kelapa Pa Minan merupakan UMKM kuliner yang masih melakukan pencatatan transaksi dan pengelolaan persediaan secara manual sehingga rentan terhadap kesalahan pencatatan, sulit memantau stok secara real-time, serta belum memiliki laporan penjualan yang terstruktur. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun aplikasi Point of Sale (POS) berbasis Android dengan pendekatan Agile Kanban untuk mendukung digitalisasi operasional UMKM. Penelitian menggunakan metode Research and Development (R&D) yang diimplementasikan melalui enam tahapan Agile Kanban: analisis kebutuhan, penyusunan product backlog, visualisasi Kanban Board, pengembangan bertahap, pengujian fungsional, serta implementasi dan evaluasi. Aplikasi dikembangkan menggunakan Flutter, Dart, Firebase Cloud Firestore, dan Firebase Authentication. Hasil pengujian Black Box terhadap 12 skenario menunjukkan seluruh fungsi utama berjalan sesuai spesifikasi dengan tingkat keberhasilan 100%. Uji coba lapangan memperlihatkan sinkronisasi data transaksi secara real-time antara modul Admin dan Karyawan. Berdasarkan hasil tersebut, aplikasi dinyatakan berhasil secara fungsional dan layak digunakan pada konteks operasional Warung Kelapa Pa Minan sebagai studi kasus digitalisasi UMKM

Kata Kunci: *Point of Sale*; Android; Agile Kanban; Flutter; UMKM.

ABSTRACT

Warung Kelapa Pa Minan is a culinary Micro, Small, and Medium Enterprise (MSME) that still relies on manual methods for recording sales transactions and managing inventory, making the process prone to recording errors, limiting real-time stock monitoring, and resulting in the absence of structured sales reports. This study aims to design and develop an Android-based Point of Sale (POS) application using the Agile Kanban approach to support the digitalization of MSME operations. The study employed a Research and Development (R&D) method implemented through six Agile Kanban stages: requirements analysis, product backlog development, Kanban Board visualization, incremental development, functional testing, and implementation and evaluation. The application was developed using Flutter, Dart, Firebase Cloud Firestore, and Firebase Authentication. Black Box Testing conducted on 12 test scenarios showed that all tested core functions operated according to the specified requirements, resulting in a 100% success rate. Field testing demonstrated real-time synchronization of transaction data between the Admin and Employee modules. Based on these results, the application was considered functionally successful and suitable for use in the operational context of Warung Kelapa Pa Minan as a case study of MSME digitalization.

Keywords: Point of Sale; Android; Agile Kanban; Flutter; MSME.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat pada era digital memberikan dampak signifikan terhadap berbagai sektor kehidupan, termasuk dunia usaha. Transformasi digital tidak hanya terjadi pada perusahaan besar, tetapi juga mulai merambah ke pelaku Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) [1]. Kemampuan mengelola operasional bisnis secara digital menjadi kebutuhan yang mendesak agar UMKM dapat bersaing dan bertahan di tengah persaingan yang semakin kompetitif.

Warung Kelapa Pa Minan merupakan salah satu UMKM kuliner yang menjual tiga jenis produk, yaitu es kelapa, kelapa (kelapa utuh), dan kelapa hijau, berlokasi di Kabupaten Bogor. Dalam pengelolaan operasionalnya, warung ini masih menggunakan metode konvensional, yaitu mencatat setiap transaksi penjualan dan persediaan barang secara manual menggunakan buku catatan. Cara ini memiliki banyak kelemahan, antara lain rentan terhadap kesalahan pencatatan (human error), sulitnya pelacakan persediaan secara *real-time*, risiko kehilangan atau kerusakan data akibat faktor fisik, serta tidak tersedianya laporan penjualan yang terstruktur dan akurat.

Kondisi tersebut mencerminkan kesenjangan antara keadaan ideal, yaitu pengelolaan transaksi dan persediaan yang akurat, cepat, dan terintegrasi, dengan kenyataan di lapangan yang masih berjalan secara manual. Pemilik usaha kesulitan mengambil keputusan bisnis yang tepat, seperti menentukan waktu pengisian persediaan, mengetahui produk yang paling laku, atau memantau pendapatan harian dan bulanan.

Model yang dikembangkan untuk menjawab kesenjangan tersebut adalah aplikasi Point of Sale (POS) berbasis Android, yaitu solusi teknologi yang mengintegrasikan proses pembayaran, pencatatan transaksi, dan pengelolaan data penjualan secara otomatis dan terstruktur. Penerapan POS berbasis Android tidak memerlukan investasi infrastruktur besar karena perangkat Android sudah sangat terjangkau dan umum digunakan masyarakat, sehingga cocok untuk kalangan UMKM. Model aplikasi dikembangkan menggunakan *framework* Flutter dan bahasa pemrograman Dart untuk antarmuka pengguna, serta Firebase Cloud Firestore sebagai basis data berbasis cloud yang *real-time* dan Firebase Authentication untuk autentikasi pengguna secara aman.

Proses pengembangan model menggunakan metode Agile dengan pendekatan Kanban. Kanban sebagai salah satu *framework* Agile membantu memvisualisasikan alur kerja melalui papan Kanban (Kanban Board), membatasi pekerjaan yang sedang berjalan (Work in Progress/WIP limit), serta mendorong penyelesaian tugas secara bertahap dan terukur [2]. Karakteristik Agile juga cenderung menghasilkan produk yang lebih adaptif dan sesuai kebutuhan pengguna karena prosesnya berlangsung bertahap dan melibatkan kolaborasi tim secara berkelanjutan [3]. Pendekatan ini dipilih agar model yang dihasilkan benar-benar sesuai dengan kebutuhan operasional Warung Kelapa Pa Minan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: (1) merancang dan membangun model aplikasi POS berbasis Android yang mengatasi permasalahan pencatatan penjualan dan pengelolaan persediaan pada Warung Kelapa Pa Minan menggunakan Flutter dan Firebase; (2) mengimplementasikan metode Agile dengan pendekatan Kanban dalam proses pengembangan model; (3) menyediakan laporan penjualan secara terstruktur dan *real-time* guna mendukung pengambilan keputusan bisnis; (4) meminimalkan risiko kehilangan atau kerusakan data transaksi; dan (5) menguji tingkat keberhasilan model yang dikembangkan berdasarkan hasil pengujian Black Box Testing.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengembangan model yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Agile dengan pendekatan Kanban, dipadukan dengan

P-ISSN: 2337-8344
E-ISSN: 2623-1247

pendekatan kualitatif deskriptif dengan metode pengembangan model (model development research). Pendekatan kualitatif deskriptif dipilih karena penelitian berfokus pada pemahaman mendalam terhadap permasalahan operasional yang dihadapi Warung Kelapa Pa Minan serta pengembangan solusi berupa model aplikasi yang sesuai kebutuhan pengguna. Persentase keberhasilan pengujian yang disajikan pada bagian hasil bersifat deskriptif untuk memperkuat gambaran capaian fungsional model, bukan merupakan analisis statistik inferensial.

Penelitian dilaksanakan di Warung Kelapa Pa Minan, Kabupaten Bogor, Jawa Barat, selama tujuh bulan (Januari-Juli 2026), mencakup observasi dan wawancara, studi literatur, perencanaan dan pengembangan model, pengujian, implementasi, serta penyusunan laporan. Sasaran penelitian melibatkan dua kelompok pengguna, yaitu pemilik warung yang berperan sebagai Admin dan karyawan yang bertugas mencatat transaksi penjualan harian.

Pemilihan metode Agile dengan pendekatan Kanban didasarkan pada karakteristiknya yang umumnya menghasilkan perangkat lunak lebih adaptif terhadap kebutuhan pengguna melalui siklus pengembangan berulang dan kerja sama tim yang aktif [3]. Pendekatan Kanban dipilih karena memungkinkan visualisasi alur kerja yang transparan, pembatasan jumlah pekerjaan yang berjalan bersamaan, serta kemudahan adaptasi terhadap perubahan kebutuhan. Langkah-langkah pengembangan model mengoperasionalkan enam tahapan Agile Kanban sebagai berikut.

2.1 Analisis Kebutuhan

Observasi, wawancara, dan studi literatur menghasilkan empat kebutuhan utama: transaksi digital, stok real-time, laporan otomatis, dan hak akses berbasis peran.

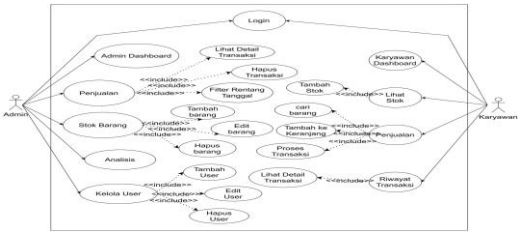
2.2 *Product Backlog*

Seluruh kebutuhan diterjemahkan menjadi backlog yang diprioritaskan menjadi 10 modul aplikasi.

2.3 Visualisasi Kanban *Board*

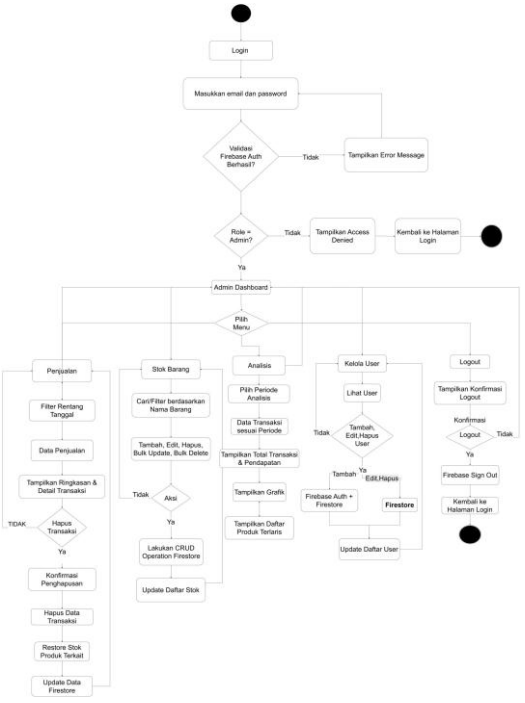
Pengembangan menggunakan lima kolom: Backlog, To Do, In Progress, Testing, dan Done. Setiap fitur berpindah kolom setelah memenuhi kriteria penyelesaian.

Rancangan model divisualisasikan melalui empat diagram UML, yaitu Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram, dan Sequence Diagram. Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara aktor Admin dan Karyawan dengan fungsi-fungsi utama aplikasi, mencakup login, penjualan, pengelolaan stok, kelola user, dan analisis penjualan (Gambar 2.1).



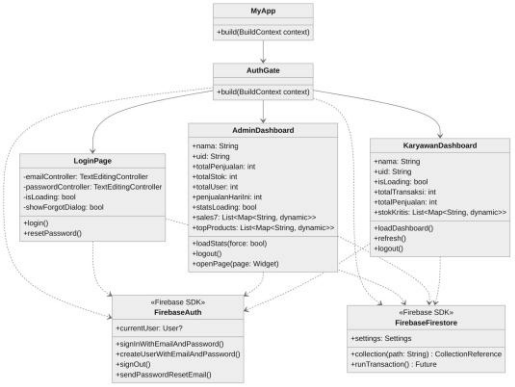
Gambar 2.1. Use Case Diagram Model Aplikasi Point of Sale (POS) Warung Kelapa Pa Minan

Activity Diagram menggambarkan alur aktivitas peran Admin, mulai dari login, pengarahan ke Dashboard, hingga pengelolaan penjualan, stok barang, dan data pengguna sampai proses logout (Gambar 2.2).



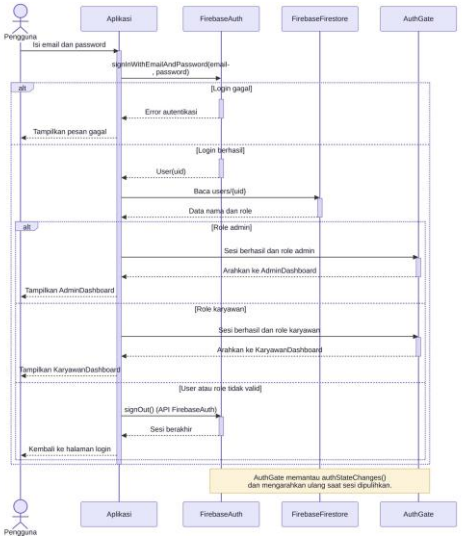
Gambar 2.2. Activity Diagram Admin

Class Diagram menggambarkan struktur kelas aplikasi beserta relasinya, mulai dari AuthGate sebagai router utama menuju LoginPage, AdminDashboard, dan KaryawanDashboard, beserta ketergantungannya terhadap layanan Firebase Authentication dan Firestore (Gambar 2.3).



Gambar 2.3. Class Diagram Model Aplikasi Point of Sale (POS)

Sequence Diagram menggambarkan urutan interaksi antar objek pada proses autentikasi pengguna melalui Firebase Authentication hingga pengarahan (routing) ke Dashboard sesuai peran (role) pengguna (Gambar 2.4).



Gambar 2.4. Sequence Diagram Login dan Pengarahan Role

2.4 Pengembangan Incremental

Pengembangan dilakukan secara bertahap per modul mengikuti prioritas pada product backlog, dimulai dari modul autentikasi hingga modul analisis penjualan, sehingga setiap fitur dapat diintegrasikan dan diuji secara incremental sebelum modul berikutnya dikerjakan.

2.5 Pengujian Fungsional

Black Box Testing dilakukan terhadap 12 skenario untuk memverifikasi kesesuaian fungsi dengan spesifikasi, bukan mengukur efektivitas pengguna.

2.6 Implementasi dan Evaluasi

Evaluasi dilakukan melalui telaah ahli secara kualitatif, uji coba kelompok kecil, dan implementasi lapangan pada Warung Kelapa Pa Minan.

Tabel 1. Implementasi Agile Kanban

Tahap	Aktivitas	Output
Backlog	Identifikasi kebutuhan pengguna	Daftar kebutuhan sistem
To do	Perancangan UI, database, autentifikasi	Task siap dikerjakan
In progress	Implementasi fitur	Source code aplikasi
Testing	Black box testing	12 skenario tervalidasi
Done	Deploy & implementasi	Fitur siap digunakan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di Warung Kelapa Pa Minan yang sebelumnya menjalankan pencatatan transaksi dan pengelolaan persediaan secara manual. Subjek yang terlibat dalam pengembangan dan pengujian model terdiri atas pemilik warung yang bertindak sebagai Admin dan karyawan warung yang bertindak sebagai Karyawan, dengan total dua akun pengguna aktif pada sistem.

Pengembangan Model

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, keempat kebutuhan utama pengguna diterjemahkan ke

P-ISSN: 2337-8344
E-ISSN: 2623-1247

dalam sepuluh modul antarmuka, yaitu satu modul autentikasi yang digunakan bersama oleh Admin dan Karyawan, lima modul untuk peran Admin (dashboard, kelola user, penjualan, stok barang, dan analisis penjualan), serta empat modul untuk peran Karyawan (dashboard, penjualan, stok barang, dan riwayat transaksi).

Halaman Login digunakan Admin dan Karyawan untuk masuk ke sistem menggunakan email dan *password* yang divalidasi melalui Firebase Authentication, dilengkapi tautan Lupa Password. Apabila data valid, sistem mengarahkan pengguna ke Dashboard sesuai perannya (Gambar 3.1).

Dashboard Admin menampilkan ringkasan aktivitas warung secara *real-time*, meliputi total transaksi, jumlah stok tersedia, total pengguna, dan penjualan hari berjalan, dilengkapi grafik tren penjualan tujuh hari terakhir dan daftar produk terlaris. Pada hasil implementasi, dashboard menampilkan 221 total transaksi, 3 jenis produk, 2 total pengguna, dan penjualan hari ini sebesar Rp927.000,00, dengan produk kelapa sebagai produk terlaris (241 unit), diikuti Es Kelapa (167 unit) dan kelapa ijo (63 unit) (Gambar 3.2).

Halaman Penjualan (Admin) menampilkan ringkasan transaksi yang dapat difilter berdasarkan rentang tanggal, mencakup total transaksi, total pendapatan, jumlah hari transaksi, dan jumlah produk terjual. Pada pengujian tanggal 25 Juli 2026, sistem menampilkan 41 transaksi dengan total pendapatan Rp927.000,00 dan 87 pcs produk terjual. Apabila Admin menghapus salah satu transaksi, sistem menghapus data dari Firestore dan secara otomatis mengembalikan (*restore*) stok produk terkait.

Halaman Kelola User (Admin) digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data pengguna beserta peran aksesnya (Admin atau Karyawan), dengan proses penambahan pengguna baru yang terintegrasi antara Firebase Authentication dan Firestore (Gambar 3.4).

Halaman Stok Barang (Admin) menampilkan daftar produk beserta harga beli, harga jual, dan jumlah persediaan yang diperbarui secara *real-time* setiap kali terjadi transaksi, dilengkapi fitur *bulk update* dan *bulk delete*. Halaman Analisis (Admin) menampilkan total penjualan, pendapatan bersih, jumlah produk terjual, dan grafik tren berdasarkan filter periode. Pada filter 7 Hari, sistem menampilkan total penjualan Rp4.913.000,00, pendapatan bersih Rp2.085.500,00, dan 471 pcs produk terjual (Gambar 3.3).

Dashboard Karyawan menampilkan ringkasan penjualan hari berjalan beserta menu akses cepat (Mulai Penjualan, Lihat Stok, Riwayat Transaksi, Logout). Halaman Penjualan (Karyawan) digunakan untuk mencari produk, menambah ke keranjang, dan memproses transaksi dengan total tagihan yang dihitung otomatis. Halaman Stok Barang (Karyawan) menampilkan daftar produk yang dapat dicari, dilengkapi fitur penambahan stok. Halaman Riwayat Transaksi menampilkan daftar transaksi pada hari berjalan tanpa opsi hapus, karena fitur tersebut hanya tersedia bagi Admin.



Gambar 3.1. Halaman Login



P-ISSN: 2337-8344
E-ISSN: 2623-1247

Gambar 3.2. Dashboard Admin

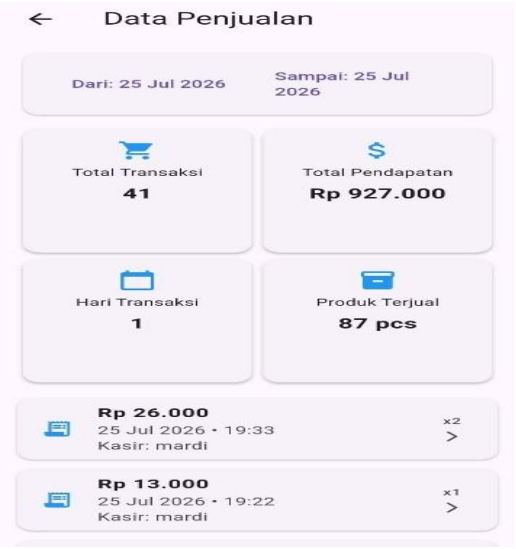


Gambar 3.3. Analisis (Admin)

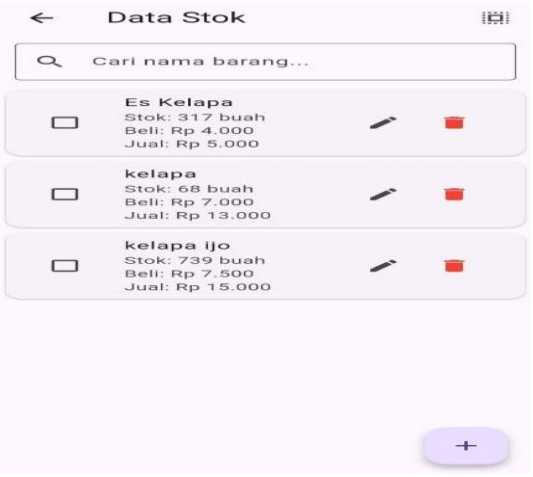
Tampilan implementasi untuk modul Kelola User, Penjualan (Admin), dan Stok Barang (Admin) selengkapnya disajikan pada Gambar 3.4, Gambar 3.5, dan Gambar 3.6 berikut.



Gambar 3.4. Kelola User (Admin)



Gambar 3.5. Penjualan (Admin)

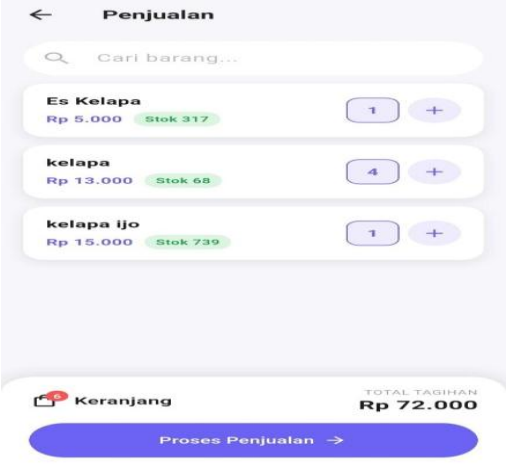


Gambar 3.6. Stok Barang (Admin)

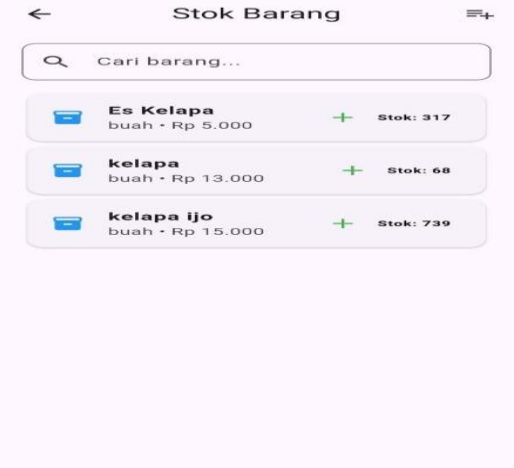
Sementara itu, tampilan implementasi untuk sisi Karyawan, yaitu Dashboard Karyawan, Penjualan (Karyawan), dan Stok Barang (Karyawan), disajikan pada Gambar 3.7, Gambar 3.8, dan Gambar 3.9 berikut.



Gambar 3.7. Dashboard Karyawan



Gambar 3.8. Penjualan (Karyawan)



Gambar 3.9. Stok Barang (Karyawan)

Tabel 2. Hasil Pengujian Black Box Testing

No	Fitur	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Status
1	Login	Login dengan email/*password* valid	Menampilkan Dashboard sesuai peran	Pass
2	Login	Login dengan email/*password* tidak valid	Menampilkan pesan gagal, tetap di halaman Login	Pass
3	Kelola User	Admin menambah data pengguna baru	Data baru tersimpan dan tampil pada daftar	Pass
4	Kelola User	Admin mengubah/menghapus data pengguna	Data pada Firestore diperbarui/terhapus	Pass
5	Penjualan (Admin)	Admin memfilter data berdasarkan rentang tanggal	Menampilkan 41 transaksi, total Rp927.000,00	Pass
6	Penjualan (Admin)	Admin menghapus salah satu transaksi	Transaksi terhapus, stok terkait ter-*restore*	Pass
7	Stok Barang (Admin)	Admin menambah/mengubah/menghapus data produk	Data stok tersimpan, terbarui, dan terhapus	Pass
8	Analisis (Admin)	Admin memilih filter periode (mis. 7 Hari)	Total penjualan Rp4.913.000,00, 471 pcs terjual	Pass
9	Penjualan (Karyawan)	Karyawan menambah produk ke keranjang lalu memproses	Total tagihan otomatis, stok berkurang otomatis	Pass
10	Stok Barang (Karyawan)	Karyawan melihat dan menambah jumlah stok	Daftar stok tampil dan terbarui sesuai input	Pass
11	Riwayat Transaksi	Karyawan melihat riwayat transaksi hari berjalan	Daftar transaksi tampil lengkap tanpa opsi hapus	Pass
12	Logout	Pengguna melakukan logout dari dashboard	Sesi berakhir, kembali ke halaman Login	Pass

Berdasarkan Tabel 2, seluruh 12 skenario pengujian terhadap fitur autentikasi, kelola pengguna, penjualan, stok barang, analisis penjualan, riwayat transaksi, dan logout menghasilkan status Pass, sehingga persentase keberhasilan pengujian dihitung sebagai berikut.

Persentase Keberhasilan = (12/12) × 100% = 100%

Tabel 3. Perbandingan Kondisi Operasional Sebelum dan Sesudah Implementasi Model

Aspek	Sebelum Implementasi	Sesudah Implementasi
Pencatatan transaksi	Manual menggunakan buku catatan, rentan human error	Digital dan otomatis melalui Halaman Penjualan
Pemantauan persediaan	Dicek manual, tidak *real-time*	Real-time, otomatis diperbarui tiap transaksi
Laporan penjualan	Direkap manual dari catatan buku	Otomatis dan terstruktur pada Halaman Analisis
Keamanan data	Rawan hilang/rusak (media fisik)	Tersimpan pada Firebase Cloud Firestore

Pengujian Model

Kelayakan teoretik model diperoleh melalui telaah pakar (*expert judgement*) oleh dosen pembimbing dan penguji yang memiliki keahlian rekayasa perangkat lunak dan pengembangan aplikasi mobile. Telaah dilakukan dua tahap mengikuti siklus validasi-revisi: tahap pertama sebelum implementasi, terutama pada pembagian hak akses dan struktur data Firestore, dan tahap kedua setelah implementasi untuk memastikan seluruh masukan telah diterapkan.

Uji coba kelompok kecil melibatkan pemilik dan karyawan warung sebagai responden untuk menilai kemudahan *login*, kecepatan pencatatan transaksi, kejelasan informasi persediaan, dan kemudahan membaca laporan. Hasilnya menunjukkan model mudah digunakan oleh pengguna dengan tingkat literasi digital yang beragam. Uji coba lapangan yang dilaksanakan langsung pada operasional warung menunjukkan model telah digunakan secara nyata, terbukti dari kesesuaian data antara Dashboard Admin, Halaman Penjualan (Admin), dan Dashboard Karyawan, misalnya 41 transaksi dengan total pendapatan Rp927.000,00 pada periode pengamatan yang sama, sehingga sinkronisasi data *real-time* melalui Firebase Cloud Firestore berjalan dengan baik.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa model aplikasi POS berbasis Android berhasil mengatasi permasalahan pencatatan penjualan dan pengelolaan persediaan pada Warung Kelapa Pa Minan, sejalan dengan temuan penelitian sejenis pada UMKM lain yang menerapkan aplikasi POS berbasis mobile untuk mendukung digitalisasi transaksi [6], [7], [8]. Berbeda dengan penelitian yang menggunakan metode Rapid Application Development atau Scrum [9], [10], penelitian ini menerapkan pendekatan Agile Kanban yang menonjolkan visualisasi alur kerja melalui Kanban Board dan pembatasan Work in Progress, sehingga progres pengembangan setiap fitur dapat dipantau secara transparan sebagaimana juga ditemukan pada penerapan Agile Kanban di bidang lain [2].

Penggunaan Firebase Cloud Firestore sebagai *backend* terbukti mendukung sinkronisasi data secara *real-time* antarmodul, sejalan dengan penelitian yang memanfaatkan Flutter dan Firebase untuk aplikasi mobile lain [11], [12]. Pengelolaan persediaan yang terintegrasi dengan pencatatan transaksi pada penelitian ini juga relevan dengan pentingnya pengendalian persediaan bahan baku bagi kelangsungan usaha UMKM [13]. Hasil pengujian Black Box Testing dengan persentase keberhasilan 100% menunjukkan seluruh fitur berfungsi sesuai spesifikasi, konsisten dengan penelitian pengujian aplikasi Android lain yang menggunakan metode serupa [4], [5].

Meskipun demikian, model masih memiliki keterbatasan, yaitu belum tersedianya mode operasi luring (offline) sehingga bergantung sepenuhnya pada konektivitas internet, serta pengujian yang masih dilakukan pada skala data terbatas (tiga jenis produk), sehingga performa pada skala data yang lebih besar belum sepenuhnya teruji.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi berhasil memenuhi kebutuhan operasional Warung Kelapa Pa Minan melalui digitalisasi transaksi, pengelolaan stok secara real-time, dan penyusunan laporan penjualan otomatis. Tingkat keberhasilan Black Box sebesar 100% menunjukkan bahwa seluruh fungsi yang diuji telah berjalan sesuai spesifikasi. Namun demikian, hasil tersebut tidak diinterpretasikan sebagai ukuran efektivitas penggunaan, melainkan sebagai bukti keberhasilan fungsional aplikasi. Efektivitas operasional masih memerlukan pengukuran kuantitatif seperti waktu transaksi, pengurangan kesalahan pencatatan, dan kepuasan pengguna pada penelitian lanjutan

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan aplikasi Point of Sale (POS) berbasis Android yang mampu mendukung pencatatan transaksi, pengelolaan persediaan, dan penyusunan laporan penjualan pada Warung Kelapa Pa Minan. Penerapan Agile Kanban memberikan struktur pengembangan yang sistematis melalui visualisasi alur kerja dari backlog hingga implementasi. Pengujian Black Box menunjukkan seluruh fungsi utama berjalan

sesuai spesifikasi, sedangkan implementasi lapangan memperlihatkan sinkronisasi data secara real-time antara Admin dan Karyawan. Oleh karena itu, aplikasi dinyatakan berhasil secara fungsional dan layak digunakan pada konteks studi kasus UMKM yang diteliti.

Berdasarkan simpulan tersebut, disarankan pengembangan lebih lanjut berupa: (1) penambahan mode operasi luring (offline) dengan sinkronisasi otomatis ke Firebase Cloud Firestore saat koneksi tersedia kembali; (2) perluasan cakupan data uji, baik jumlah maupun variasi produk, agar performa model pada skala operasional yang lebih besar dapat diketahui secara menyeluruh; (3) penambahan fitur analisis prediktif, misalnya proyeksi tren penjualan, sebagai pengembangan lanjutan atas laporan penjualan yang saat ini masih bersifat deskriptif; dan (4) penambahan mekanisme pencadangan (backup) data secara berkala di luar Firebase Cloud Firestore sebagai lapisan keamanan tambahan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2008 tentang Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah. (2008). Jakarta: Sekretariat Negara Republik Indonesia.

[2] Zulfikar, M., & Qoiriah, A. (2025). Perancangan dan Pembangunan Sistem Informasi Keuangan Yayasan Umar Faruq Al Arifin Berbasis Website Menggunakan Metode Agile Pendekatan Kanban. Journal of Informatics and Computer Science (JINACS), 6(04), 1120-1130.

[3] Ramadhan, C., Senubekti, M. A., & Amalia, D. (2025). Penerapan Metodologi Agile dalam Pengembangan Perangkat Lunak. Router: Jurnal Teknik Informatika dan Terapan, 3(2), 10-15.

[4] Hendra, & Kristianto, R. P. (2024). Pengujian Aplikasi Game Puzzle Indonesia Berbasis Android dengan Teknik Black-Box Testing. Infotech: Journal of Technology Information, 10(1), 1-10.

[5] Maulana, M. R., Susanto, E. B., & Christianto, P. A. (2024). Pengujian Black Box dengan Teknik Equivalence Partitioning pada Aplikasi Monitoring Pemberian Obat Filariasis Berbasis Android. KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer, 4(4), 2179-2187.

[6] Mulyani, L. N., dkk. (2025). Pengembangan Aplikasi Point of Sale Berbasis Android pada UMKM Nyemil Beauty Menggunakan Metode Agile. Jurnal Sains Informatika Terapan, 4(3), 581-588.

[7] Suhargo, A., dkk. (2025). Pengembangan Aplikasi Point of Sale (POS) Berbasis Mobile untuk Membantu UMKM. Jurnal Janitra Informatika dan Sistem Informasi, 5(2), 199-214.

[8] Andy Maulana, F., & Widiono, S. (2024). Inovasi Teknologi dalam Manajemen Penjualan: Aplikasi Point of Sales Berbasis Web untuk UMKM. Infomatek, 26(2), 161-174.

[9] Sumarto, M. A. (2023). Analisis dan Perancangan Aplikasi Point of Sale Berbasis Mobile Menggunakan Framework Flutter dengan Metode Rapid Application Development (RAD). Jurnal Studi Komunikasi dan Media, 27(1), 15-34.

[10] Yusman, N. I., dkk. (2025). Rancang Bangun Sistem Informasi Point of Sale Berbasis Web dengan Metode Scrum. Jurnal Accounting Information System (AIMS), 8(2), 189-198.

[11] Saputri, A., & Hirzan, A. M. (2024). Aplikasi Manajemen Inventori Berbasis Mobile Menggunakan Flutter dan Firebase Realtime Database. Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 12(3), 1586-1592.

[12] Sugiyatno. (2023). Pengiriman Informasi Real Time Menggunakan Teknologi Database Firebase pada Aplikasi Mobile Android. FAHMA: Jurnal Informatika Komputer, Bisnis dan Manajemen, 21(2), 46-55.

[13] Alfanny, Sungkono, & Mulyadi, D. (2024). Analisis Persediaan Bahan Baku pada UMKM di Rengasdengklok. PENG: Jurnal Ekonomi dan Manajemen, 1(2), 399-406.