

PEMBANGUNAN SISTEM POINT OF SALE BERBASIS APLIKASI MOBILE (STUDI KASUS: UMKM TAMINUM)

TUGAS AKHIR

Disusun sebagai salah satu syarat untuk kelulusan Program Strata 1,
di Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pasundan Bandung

Disusun oleh :

Muhammad Rifki Ramadhani
NPM : 22.304.0046



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN BANDUNG
JULI 2026**

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN TUGAS AKHIR

Telah disetujui dan disahkan Laporan Tugas Akhir, dari :

Nama : Muhammad Rifki Ramadhani
NPM : 22.304.0046

Dengan judul :

**“Pembangunan Sistem *Point Of Sale* Berbasis Aplikasi Mobile”
(Studi Kasus : UMKM Taminum) “**

Bandung, 27 Juli 2026

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

(Dr. Ayi Purbasari, ST., MT.)

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa :

1. Tugas akhir ini adalah benar-benar asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas Pasundan Bandung maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Tugas akhir ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari tim Dosen Pembimbing.
3. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali bagian bagian tertentu dalam penulisan laporan Tugas Akhir yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan dalam sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan karya ilmiah, serta disebutkan dalam Daftar Pustaka pada tugas akhir ini.
4. Kakas, perangkat lunak, dan alat bantu kerja lainnya yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya, bukan tanggung jawab Universitas Pasundan Bandung.

Apabila di kemudian hari ditemukan seluruh atau sebagian laporan tugas akhir ini bukan hasil karya saya sendiri atau adanya plagiaris dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi akademik, termasuk pencabutan gelar akademik yang saya sandang sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Pasundan, serta perundang-undangan lainnya.

Bandung, 27 Juli 2026

Yang membuat pernyataan,

Materai

(Muhammad Rifki Ramadhani)

NRP. 22.304.0046

ABSTRAK

Perkembangan sektor Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) di Indonesia terus meningkat, namun UMKM Taminum, usaha penjualan susu murni di Jatinangor, Kabupaten Sumedang, masih mencatat transaksi pada buku harian secara konvensional sebelum disalin ulang oleh bagian keuangan ke format digital. Mekanisme ini menimbulkan tiga kendala utama: risiko kerusakan dan kehilangan data akibat penggunaan buku fisik, kesalahan menghitung total pesanan, kembalian, dan potongan promo yang masih dilakukan dengan kalkulator, serta keterlambatan Pemilik memperoleh rekapan penjualan karena harus menunggu proses penyalinan ulang oleh bagian keuangan. Penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem *Point of Sale* (POS) berbasis aplikasi *mobile* untuk Kasir dan Flutter Web untuk Dashboard Pemilik guna menggantikan mekanisme tersebut.

Sistem dikembangkan menggunakan *framework* Flutter dengan Riverpod sebagai *state management* (pola *AsyncNotifier*), Laravel 12 sebagai *backend* penyedia REST API dengan Sanctum untuk autentikasi, MySQL sebagai basis data server, serta SQLite melalui Drift ORM sebagai basis data lokal. Sistem menerapkan arsitektur *offline-first* dengan *outbox pattern*, sehingga Kasir tetap dapat mencatat transaksi tanpa koneksi internet, dengan status sinkronisasi Pending, Synced, atau Failed yang tersinkronisasi otomatis ke server saat koneksi tersedia. Fitur yang diimplementasikan meliputi transaksi penjualan dengan kalkulasi otomatis, manajemen *shift*, stok bahan baku, produk dan kategori, promo dan metode pembayaran, laporan penjualan, log aktivitas kasir, serta pengaturan toko. Pengembangan menggunakan metode Waterfall, dengan pengujian *Black Box Testing* terhadap 13 *use case* dan *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan Kasir dan Pemilik.

Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu mencatat transaksi secara digital, menghitung total pesanan, kembalian, dan potongan promo secara otomatis, menyajikan laporan penjualan yang dapat diakses langsung oleh Pemilik, serta menyinkronisasikan data *offline* ke server tanpa kehilangan data. Penelitian ini menghasilkan sistem POS berbasis aplikasi *mobile* yang menggantikan mekanisme pencatatan konvensional pada UMKM Taminum melalui digitalisasi pencatatan, otomatisasi perhitungan, dan penyediaan laporan penjualan yang dapat diakses langsung oleh Pemilik.

Kata Kunci: *Point of Sale*, Flutter, Laravel, Riverpod, *Offline-First*, SQLite, UMKM, Metode Waterfall

ABSTRACT

The Micro, Small, and Medium Enterprise (MSME) sector in Indonesia continues to grow, yet UMKM Taminum, a fresh milk retail business in Jatinangor, Sumedang Regency, still records transactions in a daily ledger before the data is manually re-entered by finance staff into digital format. This workflow causes three main issues: the risk of data damage or loss from relying on a physical notebook, calculation errors in determining order totals, change, and promotional discounts still computed with a calculator, and delays in the Owner's access to sales recaps due to the re-entry process. This research aims to design and build a Point of Sale (POS) system with a mobile application for the Cashier and a Flutter Web dashboard for the Owner to replace this mechanism.

The system was developed using the Flutter framework with Riverpod as the state management library (AsyncNotifier pattern), Laravel 12 as the backend providing a REST API with Sanctum for authentication, MySQL as the server-side database, and SQLite via Drift ORM as the local database. The system adopts an offline-first architecture with an outbox pattern, allowing the Cashier to record transactions without an internet connection, with each record tagged Pending, Synced, or Failed and automatically synchronized once connectivity is restored. Implemented features include sales transactions with automatic calculation, shift management, raw material stock, product and category management, promotions and payment methods, sales reporting, cashier activity logs, and store settings. The system was developed using the Waterfall method, tested through Black Box Testing across 13 use cases and User Acceptance Testing (UAT) involving the Cashier and Owner.

Testing results show the system can digitally record transactions, automatically calculate order totals, change, and promotional discounts, present sales reports directly accessible to the Owner, and synchronize offline data to the server without data loss. This research produces a mobile-based POS system that replaces the conventional recording mechanism at UMKM Taminum through digitalized recording, automated calculation, and sales reports directly accessible to the Owner.

Keywords: Point of Sale, Flutter, Laravel, Riverpod, Offline-First, SQLite, MSME, Waterfall Method

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbil'alamini, segala puji bagi Allah SWT atas izin, rahmat, dan segala nikmat yang diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "Pembangunan Sistem Point of Sale Berbasis Aplikasi Mobile (Studi Kasus: UMKM Taminum)" yang merupakan laporan hasil pelaksanaan Tugas Akhir di Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW., keluarganya, sahabatnya, serta umatnya sampai akhir zaman. Aamiin.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi dan memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung. Penelitian ini dimaksudkan untuk memberikan solusi digitalisasi pada sistem pencatatan transaksi penjualan UMKM Taminum agar pengelolaan operasional toko dapat berjalan lebih terstruktur dan akurat.

Dengan terselesaikannya Laporan Tugas Akhir ini, penulis menyadari bahwa keberhasilan ini tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan kelancaran, kesehatan, dan kemudahan dalam setiap langkah penulis.
2. Bapak Anggoro Ari Nurcahyo, S.T., M.Kom. selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan, atas arahan, motivasi, dan fasilitas yang diberikan selama masa studi hingga penyusunan tugas akhir ini.
3. Dr. Ayi Purbasari, ST., MT. selaku Dosen Pembimbing dalam Tugas Akhir ini, atas bimbingan, arahan, dan ilmu yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Wanda Gusdya Purnama, S.T., M.T. selaku Koordinator Tugas Akhir, atas bimbingan, arahan, dan kemudahan yang diberikan dalam proses administrasi dan akademik selama penyusunan tugas akhir ini.
5. Pihak UMKM Taminum yang telah memberikan izin penelitian serta membantu dalam penyediaan data dan informasi yang diperlukan selama proses penyusunan tugas akhir ini.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Program Studi Teknik Informatika Universitas Pasundan yang telah membagikan ilmu dan pengalamannya selama penulis duduk di bangku

perkuliahan.

Selain itu, dengan segenap rasa cinta dan kasih, karya ini penulis persembahkan untuk:

1. Kepada keluarga tercinta, Ibu Nina Marlina, Alm. Uun Bunyamin, Kak Sandi, Kak Mutiara, dan Kak Syafira. Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, serta dukungan moril maupun materiil yang tidak pernah berhenti diberikan. Kalian adalah sumber kekuatan terbesar yang selalu mendorong penulis untuk bertahan dan tidak menyerah, bahkan di masa-masa tersulit. Karya ini adalah wujud syukur dan upaya penulis untuk membalas kepercayaan serta menjadi kebanggaan keluarga. Semoga Allah SWT membalas segala kebaikan kalian dengan kesehatan, kebahagiaan, serta pahala yang berlipat ganda di dunia dan akhirat.
2. Kepada Marsa, Danu, Zuhdi, Galuh, dan Rafi yang telah membantu dan menemani dalam proses penyelesaian tugas akhir ini. Terima kasih atas waktu, tenaga, dan semangat yang kalian berikan. Bantuan kalian sangat berarti dan menjadi bagian penting dari perjalanan ini.
3. Kepada kawan-kawan Wargi 124. Terima kasih atas kebersamaan, diskusi, dan dukungan yang selalu hadir selama masa perkuliahan. Semoga langkah kita setelah ini selalu dimudahkan dan kita sukses di jalan masing-masing.
4. Kepada kawan-kawan Mabes. Terima kasih atas segala obrolan, canda tawa, dan kebersamaan yang membuat masa perkuliahan terasa lebih bermakna dan menyenangkan. Semoga kita semua diberikan kesuksesan di setiap langkah ke depan.
5. Kepada Adit, Erik, Fajar, dan teman-teman lainnya semasa SMP hingga SMA yang telah mewarnai perjalanan penulis. Terima kasih atas persahabatan yang bertahan hingga kini. Senang rasanya bisa saling menyemangati dalam mengejar mimpi bersama.
6. *Last but not least* kepada diri sendiri, Muhammad Rifki Ramadhani.

"I wanna thank me."

"I wanna thank me for believing in me."

"I wanna thank me for doing all this hard work."

"I wanna thank me for having no days off."

"I wanna thank me for... for never quitting."

Terima kasih telah mampu bertahan menghadapi berbagai tantangan hingga semua proses itu terbayar. Pencapaian ini bukan hanya sekadar tentang gelar akademik, melainkan bukti nyata tentang bagaimana kamu bertumbuh menjadi pribadi yang lebih kuat dan dewasa. Kelak, tulisan ini akan dibaca dengan rasa bangga sebagai pengingat bahwa semua perjuangan ini sangat layak diperjuangkan. *I am so proud of you.*

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan ilmu dan pengalaman. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik

dan saran yang membangun demi perbaikan dan penyempurnaan di masa mendatang. Akhir kata, penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan teknologi informasi, khususnya di lingkungan Universitas Pasundan dan dunia usaha mikro, kecil, dan menengah di Indonesia.

Bandung, 27 Juli 2026

Muhammad Rifki Ramadhani

DAFTAR ISI

<i>TUGAS AKHIR</i>	<i>i</i>
<i>LEMBAR PENGESAHAN</i>	<i>ii</i>
<i>ABSTRAK</i>	<i>iii</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>iv</i>
<i>KATA PENGANTAR</i>	<i>v</i>
<i>DAFTAR ISI</i>	<i>viii</i>
<i>DAFTAR ISTILAH</i>	<i>xi</i>
<i>DAFTAR GAMBAR</i>	<i>xii</i>
<i>DAFTAR TABEL</i>	<i>xiii</i>
<i>DAFTAR LAMPIRAN</i>	<i>xvi</i>
<i>DAFTAR SIMBOL</i>	<i>xvii</i>
BAB 1 PENDAHULUAN	1-21
1.1 Latar Belakang.....	1-21
1.2 Identifikasi Masalah	1-2
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	1-3
1.4 Lingkup Tugas Akhir	1-4
1.5 Metodologi Penyelesaian Tugas Akhir.....	1-4
1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir.....	1-7
BAB 2 LANDASAN TEORI DAN PENELITIAN TERDAHULU	2-1
2.1 Teori yang Digunakan	2-1
2.1.1. <i>Point Of sale</i> (POS).....	2-1
2.1.2. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)	2-1
2.1.3. Konsep Aplikasi Mobile.....	2-3
2.1.4. Framework Flutter.....	2-4
2.1.5. Riverpod sebagai State Management.....	2-4
2.1.6. Laravel.....	2-5
2.1.7. REST API.....	2-6
2.1.8. SQLite	2-6
2.1.9. MySQL.....	2-7
2.1.10. Offline – First Architecture	2-8
2.1.11. Repository Pattern	2-9
2.1.12. Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D)	2-9
2.1.13. Metodologi Waterfall	2-10
2.1.14. Wawancara Terstruktur.....	2-10
2.1.15. BlackBox Testing.....	2-11
2.1.16. User Acceptance Testing (UAT).....	2-12

2.2	Penelitian Terdahulu.....	2-13
BAB 3	SKEMA PENELITIAN.....	3-1
3.1	Alur Penyelesaian Tugas Akhir.....	3-1
3.2	Perumusan Masalah.....	3-6
3.2.1.	Analisis Masalah.....	3-6
3.2.2.	Solusi Masalah.....	3-8
3.3	Skema Analisis	3-9
3.3.1.	Gambaran Tugas Akhir.....	3-11
3.4	Profil Tempat Penelitian.....	3-11
3.4.1	Objek Penelitian	3-12
BAB 4	ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	4-1
4.1	Analisis Perangkat Lunak.....	4-1
4.1.1	Pengumpulan Data.....	4-1
4.1.2	Analisis Sistem yang Sedang Berjalan	4-3
4.2	Business Use Case Diagram	4-7
4.3	Analisis Kebutuhan Pengguna.....	4-10
4.4	Perancangan Perangkat Lunak.....	4-16
4.4.1.	Perancangan Arsitektur Sistem.....	4-16
4.4.2.	Perancangan Model Sistem Berbasis Skenario.....	4-23
BAB 5	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN	5-1
5.1	Konstruksi Perangkat Lunak	5-1
5.1.1	Prinsip Dasar Konstruksi	5-1
5.1.2	Pengelolaan Konstruksi	5-2
5.1.3	Pertimbangan Praktis	5-3
5.1.4	Teknologi Konstruksi	5-4
5.1.5	Perangkat Bantu Konstruksi	5-5
5.2	Detail Konstruksi Sistem.....	5-5
5.2.1	Struktur Folder dan Berkas	5-6
5.2.2	Daftar Fungsi per Berkas	5-8
5.2.3	Skema Basis Data	5-10
5.3	Implementasi Fitur – Fitur Sistem.....	5-13
5.3.1	Implementasi Kode Pembangun Fitur Pemesanan Produk.....	5-13
5.3.2	Kode Pembangun Fitur Otomatisasi Perhitungan Pesanan.....	5-14
5.3.3	Implementasi Kode Pembangun Fitur Ekspor Laporan.....	5-15
5.3.4	Implementasi Kode Pembangun Fitur Offline First	5-16
5.4	Pengujian Perangkat Lunak	5-19
5.4.1	BlackBox Testing	5-19

5.4.2	User Acceptance Testing(UAT)	5-24
5.5	Peluncuran Sistem	5-26
<i>BAB 6</i>	<i>PENUTUP</i>	<i>6-1</i>
6.1	Kesimpulan.....	6-1
6.2	Saran.....	6-1
<i>DAFTAR PUSTAKA</i>		<i>xviii</i>
<i>LAMPIRAN</i>		<i>A-1</i>

DAFTAR ISTILAH

Istilah	Penjelasan / Keterangan
APK	Berkas instalasi aplikasi Android (Android Package Kit) yang dipasang langsung pada perangkat tanpa melalui Google Play Store.
AsyncNotifier	Jenis provider pada Riverpod yang menggabungkan pengelolaan state dengan operasi asinkron, digunakan untuk mengelola state yang bergantung pada data jaringan atau basis data.
Black Box Testing	Metode pengujian sistem berdasarkan masukan dan keluaran tanpa melihat struktur kode program.
Codebase	Kumpulan kode sumber suatu aplikasi; pada sistem ini, satu codebase Flutter digunakan untuk membangun aplikasi mobile Kasir dan Dashboard Web Pemilik.
Dio	Library pada Flutter yang digunakan untuk menangani permintaan HTTP ke REST API.
Drift ORM	Object-Relational Mapping yang digunakan untuk mengelola basis data SQLite secara lokal pada aplikasi Flutter.
Eloquent ORM	Antarmuka pemrograman berorientasi objek bawaan Laravel untuk berinteraksi dengan basis data relasional tanpa menulis query SQL manual.
Equivalence Partitioning	Teknik pengujian Black Box yang membagi domain data masukan ke dalam kelompok data valid dan tidak valid.
Framework	Kerangka kerja yang digunakan untuk membantu proses pengembangan aplikasi.
Offline-First	Pendekatan perancangan aplikasi yang mengutamakan kemampuan sistem tetap berfungsi meskipun tidak ada koneksi internet, dengan basis data lokal sebagai sumber data utama.
Outbox Pattern	Pola desain penyimpanan data yang akan dikirim ke server pada tabel antrian lokal terlebih dahulu sebelum benar-benar dikirimkan, guna mencegah kehilangan data saat koneksi terputus.
Repository Pattern	Pola desain perangkat lunak yang menyediakan lapisan abstraksi antara logika bisnis aplikasi dengan sumber data.
REST API	Representational State Transfer Application Programming Interface, gaya arsitektur antarmuka pemrograman yang memungkinkan komunikasi antar sistem melalui protokol HTTP.
Riverpod	Library state management untuk Flutter yang digunakan mengelola data atau kondisi aplikasi secara reaktif.
Role-Based Access Control (RBAC)	Mekanisme pengaturan hak akses pengguna berdasarkan peran, digunakan untuk membedakan wewenang Kasir dan Pemilik pada sistem ini.
Sanctum	Paket autentikasi bawaan Laravel yang menerbitkan token akses API setiap kali pengguna berhasil login.
State Management	Mekanisme pengelolaan data atau kondisi (state) yang menentukan tampilan dan perilaku antarmuka pengguna pada aplikasi.
SyncService	Komponen pada sistem ini yang bertanggung jawab memantau koneksi internet dan menjalankan proses sinkronisasi data antara perangkat kasir dan server.
User Acceptance Testing (UAT)	Tahap pengujian akhir yang melibatkan pengguna untuk memvalidasi apakah sistem memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna sebenarnya.
UUID	Universally Unique Identifier, kode unik yang dibuat di sisi klien sebagai kunci utama data untuk mencegah duplikasi saat sinkronisasi transaksi offline.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Metodologi Penyelesaian Tugas Akhir	1-5
Gambar 2.2 Metodologi Waterfall	2-10
Gambar 3.3 Analisis Solusi.....	3-8
Gambar 4.4 alur komunikasi antar lapisan arsitektur.....	4-17
Gambar 4.5 Use Case Diagram.....	4-24
Gambar 4.6 Deskripsi Use Case	4-25
Gambar 4.8 Diagram Sequence Melakukan Transaksi Penjualan	4-60
Gambar 4.9 Diagram Sequence Mengelola Shift.....	4-61
Gambar 4.10 Diagram Sequence Melihat Beranda Kasir	4-61
Gambar 4.11 Diagram Sequence Melihat Riwayat Transaksi	4-62
Gambar 4.12 Diagram Sequence Mengelola Stok Bahan Baku	4-62
Gambar 4.13 Mengelola Produk dan Kategori	4-63
Gambar 4.14 Diagram Sequence Mengelola Promo.....	4-63
Gambar 4.15 Diagram Sequence Mengelola Akun Kasir.....	4-64
Gambar 4.16 Diagram Sequence Mengelola Metode Pembayaran	4-65
Gambar 4.17 Diagram Sequence Melihat Dashboard.....	4-65
Gambar 4.18 Diagram Sequence Melihat Laporan.....	4-66
Gambar 4.19 Diagram Sequence Melihat Aktivitas Kasir.....	4-66
Gambar 4.20 Diagram Sequence Mengelola pengaturan toko.....	4-67
Gambar 4.21 Diagram Kelas Analisis Lengkap.....	4-76
Gambar 4.22 Diagram ERD.....	4-77
Gambar 5.23 Penjelasan alur kerja method	5-16
Gambar 5.24 Shift kasir	5-17
Gambar 5.25 Method pushPending.....	5-18

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	2-13
Tabel 3.2 Alur Penyelesaian Tugas Akhir	3-2
Tabel 3.3 Analisis Masalah.....	3-7
Tabel 3.4 Analisis Masalah.....	3-7
Tabel 3.5 Analisis Solusi	3-8
Tabel 3.6 Skema Analisis	3-10
Tabel 3.7 Skema Analisis	3-10
Tabel 4.8 Detail `Aktivitas Pencatatan Transaksi Penjualan	4-3
Tabel 4.9 Detail Mencatat dan Menghitung Total Pesanan	4-4
Tabel 4.10 Detail Pembayaran.....	4-5
Tabel 4.11 Detail Pencatatan Data Transaksi Hasil Pembayaran	4-6
Tabel 4.12 Business Use Case Diagram	4-8
Tabel 4.13 Deskripsi Business Use Case	4-9
Tabel 4.14 Deskripsi Business Actor.....	4-9
Tabel 4.15 Deskripsi Worker Actor.....	4-9
Tabel 4.16 User Requirement	4-10
Tabel 4.17 Kebutuhan Fungsional	4-11
Tabel 4.18 Kebutuhan Non Fungsional	4-13
Tabel 4.19 Identifikasi Use Case	4-14
Tabel 4.20 Deskripsi Lapisan Arsitektur Sistem	4-17
Tabel 4.21 Komponen Utama Sistem	4-18
Tabel 4.22 Perancangan Role-Based Access	4-19
Tabel 4.23 Racangan Keamanan Sistem.....	4-20
Tabel 4.25 Diagram Aktivitas Proses Transaksi Penjualan	4-26
Tabel 4.26 Diagram Aktivitas Beranda Kasir dan Riwayat Transaksi	4-27
Tabel 4.27 Diagram Aktivitas Pengelolaan Stok Bahan Baku	4-29
Tabel 4.28 Pengelolaan Data Master	4-30
Tabel 4.29 Diagram Aktivitas Dashboard Laporan.....	4-31
Tabel 4.30 Diagram Aktivitas Pengaturan Toko.....	4-32
Tabel 4.32 Skenario Use case Melakukan Transaksi Penjualan	4-33
Tabel 4.33 Skenario Use case Mengelola Shift	4-35
Tabel 4.34 Skenario Use case Melihat Beranda Kasir.....	4-37
Tabel 4.35 Skenario Use case Melihat Riwayat Transaksi.....	4-39
Tabel 4.36 Skenario Use case Login Mengelola Stok Bahan Baku.....	4-42
Tabel 4.37 Skenario Use case Mengelola Produk dan Kategori.....	4-44

Tabel 4.38 Skenario Use case Mengelola Promo	4-46
Tabel 4.39 Skenario Use case Mengelola Akun Kasir.....	4-48
Tabel 4.40 Skenario Use case Mengelola Metode Pembayaran	4-50
Tabel 4.41 Skenario Use case Melihat Dashboard.....	4-51
Tabel 4.42 Mengelola Laporan	4-53
Tabel 4.43 Skenario Use case Melihat Log Aktivitas Kasir	4-55
Tabel 4.44 Skenario Use case Mengelola Pengaturan Toko.....	4-57
Tabel 4.46 Kelas Analisis UC - 01	4-68
Tabel 4.47 Kelas Analisis UC - 02	4-68
Tabel 4.48 Kelas Analisis UC - 03	4-69
Tabel 4.49 Kelas Analisis UC - 04	4-69
Tabel 4.50 Kelas Analisis UC - 05	4-70
Tabel 4.51 Kelas Analisis UC - 06	4-70
Tabel 4.52 Kelas Analisis UC - 07	4-71
Tabel 4.53 Kelas Analisis UC - 08	4-72
Tabel 4.54 Kelas Analisis UC - 09	4-72
Tabel 4.55 Diagram Kelas Analisis UC - 10	4-73
Tabel 4.56 Diagram Kelas Analisis UC - 11	4-73
Tabel 4.57 Diagram Kelas Analisis UC - 12	4-74
Tabel 5.58 Pengelolaan Konstruksi	5-3
Tabel 5.59 Teknologi Konstruksi.....	5-4
Tabel 5.60 Perangkat Bantu Konstruksi	5-5
Tabel 5.61 Struktur Folder Dan Berkas	5-6
Tabel 5.62 Daftar Fungsi per Berkas Pencatatan Transaksi	5-8
Tabel 5.63 Daftar Fungsi per Berkas Manajemen Shift.....	5-9
Tabel 5.64 Daftar Fungsi per Berkas Laporan dan Ekspor.....	5-9
Tabel 5.65 Daftar Fungsi per Berkas CRUD Produk, Akun, Promo dan Stok	5-9
Tabel 5.66 Daftar Fungsi per Berkas Cetak Struk	5-10
Tabel 5.67 Skema Tabel users	5-10
Tabel 5.68 Skema Tabel products.....	5-11
Tabel 5.69 Skema Tabel transactions	5-11
Tabel 5.70 Skema Tabel transaction_items	5-11
Tabel 5.71 Skema Tabel shifts.....	5-12
Tabel 5.72 Skema Tabel ingredients.....	5-12
Tabel 5.73 Skema Tabel promos.....	5-12
Tabel 5.74 Skema Tabel activity_logs.....	5-13
Tabel 5.77 Pengujian Login.....	5-19

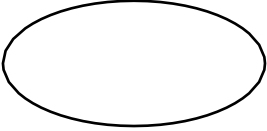
Tabel 5.78 Pengujian Melakukan Transaksi Penjualan	5-19
Tabel 5.79 Pengujian Mengelola Shift.....	5-21
Tabel 5.80 Melihat Beranda Kasir	5-21
Tabel 5.81 Pengujian Melihat Riwayat Transaksi	5-21
Tabel 5.82 Pengujian Mengelola Stok Bahan Baku.....	5-21
Tabel 5.83 Pengujian Mengelola Produk dan Kategori	5-22
Tabel 5.84 Pengujian Mengelola Promo.....	5-22
Tabel 5.85 Pengujian Mengelola Akun Kasir	5-22
Tabel 5.86 Pengujian Mengelola Metode Pembayaran.....	5-22
Tabel 5.87 Pengujian Melihat Dashboard.....	5-23
Tabel 5.88 Pengujian Melihat Laporan.....	5-23
Tabel 5.89 Pengujian Melihat Log Aktivitas Kasir	5-24
Tabel 5.90 Pengujian Mengelola Pengaturan Toko	5-24
Tabel 5.91 Hasil UAT kasir	5-24
Tabel 5.92 Hasil UAT Pemilik	5-25
Tabel 5.93 Rekapitulasi Hasil Pengujian Blackbox Testing.....	5-25
Tabel 5.94 Rekapitulasi Hasil Pengujian Dengan Pengguna	5-25

DAFTAR LAMPIRAN

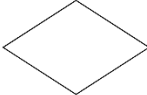
Lampiran A.	Berita Acara Hasil Wawancara	A-1
Lampiran B.	Berita Acara Hasil Observasi	B-6
Lampiran C.	Berita Acara Hasil User Acceptance Testing (UAT) Dengan Taminum	D-17
Lampiran D.	Berita Acara Hasil Identifikasi Masalah	E-19
Lampiran E.	Hasil Implementasi Codingan – Login	E-19
Lampiran F.	Hasil Implementasi Codingan – Melakukan Transaksi Penjualan.....	E-19
Lampiran G.	Hasil Implementasi Codingan – Mengelola Shift	E-19
Lampiran H.	Hasil Implementasi Codingan – Melihat Beranda Kasir.....	E-19
Lampiran I.	Hasil Implementasi Codingan – Melihat Riwayat Transaksi.....	E-19
Lampiran J.	Hasil Implementasi Codingan – Mengelola Stok Bahan Baku	E-19
Lampiran K.	Hasil Implementasi Codingan – Mengelola Produk dan Kategori.....	E-19
Lampiran L.	Hasil Implementasi Codingan – Mengelola Promo	E-19
Lampiran M.	Hasil Implementasi Codingan – Mengelola Akun Kasir	E-19
Lampiran N.	Hasil Implementasi Codingan – Mengelola Metode Pembayaran	E-19
Lampiran O.	Hasil Implementasi Codingan – Melihat Laporan	E-19
Lampiran P.	Hasil Implementasi Codingan – Melihat Laporan	E-19
Lampiran Q.	Hasil Implementasi Codingan – Melihat Log Aktivitas Kasir	E-19
Lampiran R.	Hasil Implementasi Codingan – Mengelola Pengaturan Toko.....	E-19

DAFTAR SIMBOL

Notasi Diagram Use Case

No	Simbol	NamaSimbol	Deskripsi
1.		Use Case	Merepresentasikan sebuah <i>use case</i>
2.		Actor	Merepresentasikan aktor yang akan berinteraksi dengan sistem
3.		Association	Merepresentasikan interaksi antara <i>use case</i> dengan <i>actor</i>

Simbol Diagram Aktivitas

No	Simbol	NamaSimbol	Deskripsi
1.		Status Awal	Menandakan titik awal dimulainya suatu aliran pekerjaan atau aktivitas di dalam antarmuka sistem.
2.		Status Akhir	Menandakan titik akhir atau berhentinya seluruh aliran aktivitas dalam diagram
3.		Aktivitas	Merepresentasikan suatu pekerjaan, proses, atau tindakan yang dilakukan oleh sistem atau aktor.
4.		Decision Node (Percabangan)	Digunakan untuk mengambil keputusan berdasarkan suatu kondisi (boolean), sehingga alur aktivitas bercabang menjadi dua atau lebih jalur.
5.		Aliran Kontrol	Menunjukkan arah urutan eksekusi dari satu tahapan aktivitas ke aktivitas selanjutnya.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring perkembangan revolusi industri 4.0, digitalisasi telah menjadi kebutuhan bagi keberlangsungan sektor usaha, termasuk Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) yang menjadi tulang punggung perekonomian nasional, dengan kontribusi lebih dari 60% terhadap Produk Domestik Bruto (PDB) dan penyerapan sekitar 97% tenaga kerja nasional [YOL24]. Berdasarkan data Kementerian Koperasi dan UKM, jumlah UMKM di Indonesia telah mencapai lebih dari 64 juta unit, namun baru sekitar 25,5 juta unit yang telah masuk ke dalam ekosistem digital hingga Juli 2024 [ANT24]. Kondisi tersebut sejalan dengan metode konvensional yang masih dijalankan sebagian besar pelaku usaha dalam mencatat transaksi penjualan, yang menyebabkan pengelolaan data menjadi terhambat dan memerlukan waktu yang lama dalam penyusunan laporan penjualan, sehingga berdampak pada keterlambatan penyajian informasi transaksi kepada pihak pemilik usaha [DWI26].

Salah satu UMKM yang masih menghadapi tantangan tersebut adalah UMKM Taminum, sebuah usaha penjualan susu murni yang berlokasi di Jatinangor, Kabupaten Sumedang. Sejak awal beroperasi, UMKM Taminum mencatat seluruh pesanan pelanggan pada buku harian secara konvensional, yang kemudian disalin ulang oleh bagian keuangan ke dalam format digital sebelum diteruskan kepada Pemilik berupa laporan[LAMPIRAN B]. Kondisi ini membuat UMKM Taminum masih sepenuhnya bergantung pada mekanisme kerja konvensional dalam menjalankan operasional hariannya, mulai dari pencatatan hingga rekapan transaksi penjualan.

Mekanisme kerja konvensional ini memunculkan tiga kendala utama. Pertama, buku transaksi rentan basah, robek, atau tidak terbaca, sehingga data pencatatan tidak dapat diandalkan dan riwayat transaksi menjadi sulit ditelusuri kembali [DHA23]. Kedua, total pesanan, kembalian, dan potongan promo masih dihitung secara konvensional menggunakan kalkulator, sehingga kasir pernah mengalami kesalahan hitung yang memerlukan waktu operasional lebih lama dan berpotensi menghambat pengambilan keputusan usaha, sebagaimana metode konvensional pada UMKM secara umum juga rentan menimbulkan penyusunan laporan penjualan [PRA22]. Ketiga, Pemilik membutuhkan rekapan penjualan tanpa melalui penyalinan ulang oleh bagian keuangan, karena proses tersebut menyita waktu dalam penyusunan laporan dan berdampak langsung pada keterlambatan penyajian informasi transaksi kepada Pemilik [DWI26].

Sistem Point Of Sale (POS) berbasis aplikasi *mobile* dapat menjadi solusi, karena mampu mengurangi risiko kesalahan pencatatan pesanan serta menyediakan laporan penjualan secara langsung tanpa proses rekapitulasi ulang yang memakan waktu [DHA23]. Meskipun tersedia solusi komersial seperti Accurate, namun sistem tersebut kurang relevan bagi UMKM Taminum karena dirancang untuk kebutuhan korporasi dengan fitur kompleks dan biaya langganan yang tidak sepadan dengan skala usaha mikro. Taminum sendiri pernah mempelajari kedua aplikasi tersebut, namun tingkat kerumitan dan fiturnya jauh melebihi kebutuhan operasional hariannya[LAMPIRAN B].

Penggunaan *framework* Flutter dalam pengembangan aplikasi kasir dan penjualan telah banyak diteliti dan terbukti memberikan hasil yang positif, karena mampu memberikan performa yang responsif serta tampilan antarmuka yang konsisten di berbagai ukuran layar perangkat Android. Hal ini menjadi pertimbangan utama dalam pemilihan Flutter sebagai platform pengembangan sistem pada penelitian ini, mengingat kasir UMKM Taminum dapat menggunakan berbagai jenis perangkat Android dengan ukuran layar yang berbeda-beda [DWI26]. Dengan hadirnya sistem *Point of Sale* berbasis aplikasi *mobile* ini, pencatatan transaksi di UMKM Taminum diharapkan dapat dilakukan secara digital untuk mengurangi risiko kerusakan dan kehilangan data, perhitungan transaksi dapat dilakukan secara otomatis untuk meminimalkan kesalahan hitung, serta Pemilik dapat memperoleh laporan penjualan secara langsung tanpa melalui proses penyalinan ulang oleh bagian keuangan sebagai dasar pengambilan keputusan bisnis.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka identifikasi masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana membangun sistem yang mampu mendigitalisasi pencatatan transaksi penjualan di UMKM Taminum untuk menggantikan pencatatan konvensional menggunakan buku fisik yang rentan terhadap kerusakan dan kehilangan data?
2. Bagaimana menyediakan fitur otomatisasi proses hitung total pesanan, kembalian, dan potongan promo dalam sistem *Point of Sale* guna meminimalkan kesalahan perhitungan oleh kasir di UMKM Taminum?
3. Bagaimana menyediakan laporan data transaksi penjualan yang dapat diakses secara langsung oleh Pemilik tanpa harus menunggu proses rekapitulasi dari bagian keuangan?

1.3 Tujuan Tugas Akhir

Tujuan dari pelaksanaan tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan solusi teknologi yang tepat guna, yaitu:

1. Membangun sistem Point of Sale berbasis aplikasi mobile untuk mendigitalisasi pencatatan transaksi penjualan di UMKM Taminum sehingga data tersimpan secara digital dan terhindar dari risiko kerusakan fisik.
2. Menyediakan fitur otomatisasi proses hitung total pesanan, kembalian, dan potongan promo dalam sistem *Point of Sale* guna meminimalkan kesalahan perhitungan oleh kasir.
3. Menyediakan laporan data transaksi penjualan yang dapat diakses secara langsung oleh pemilik untuk mempercepat proses pemantauan tanpa bergantung pada rekapitulasi dari bagian keuangan.

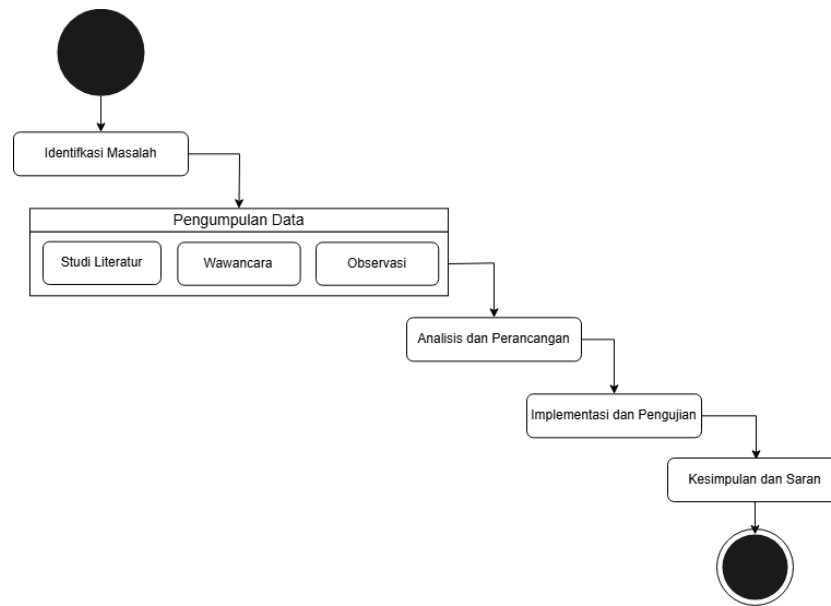
1.4 Lingkup Tugas Akhir

Berdasarkan tujuan tugas akhir, berikut adalah lingkup pengerjaan penelitian ini:

1. Pembangunan sistem Point of Sale berbasis aplikasi mobile yang mencakup fungsionalitas transaksi penjualan dengan perhitungan langsung terhadap total pesanan dan kembalian, termasuk penerapan potongan promo pada saat transaksi berlangsung, serta pencatatan transaksi penjualan yang menghasilkan laporan transaksi penjualan, laporan promo, dan laporan per shift bagi pemilik.
2. Sistem ini dilengkapi fitur pendukung operasional berupa manajemen produk dan kategori, manajemen akun kasir, autentikasi dan manajemen sesi, manajemen shift kasir, manajemen stok, manajemen metode pembayaran dan promo, riwayat aktivitas kasir, dashboard ringkasan operasional toko, beranda kasir serta manajemen informasi toko.
3. Sistem dibangun menggunakan framework Flutter dengan basis data lokal SQLite dan REST API, serta menerapkan arsitektur offline first yang memungkinkan aplikasi tetap dapat digunakan tanpa koneksi internet pada role kasir dan melakukan sinkronisasi data ketika perangkat terhubung kembali ke jaringan atau oleh pemilik.
4. Penelitian ini tidak mencakup fitur akuntansi keuangan, pencatatan pengeluaran operasional, manajemen data member atau loyalitas pelanggan, integrasi dengan platform pembayaran pihak ketiga, pengelolaan rantai pasok atau pembelian stok dari pemasok, registrasi toko untuk multi-tenant, serta analitik dan dashboard Key Performance Indicator (KPI).

1.5 Metodologi Penyelesaian Tugas Akhir

Bagian ini menjelaskan langkah-langkah metodologi yang digunakan penulis dalam menyelesaikan penelitian tugas akhir ini. Berikut gambar metodologi penyelesaian tugas akhir dan penjelasannya.



Gambar 1.1 Metodologi Penyelesaian Tugas Akhir

Jenis Penelitian: Research and Development (R&D), yang bertujuan menghasilkan suatu produk serta menguji fungsionalitas produk tersebut. Produk yang dihasilkan dalam penelitian tugas akhir ini berupa sistem Point of Sale berbasis aplikasi mobile untuk UMKM Taminum.

Pendekatan Waterfall: Proses pengembangan sistem pada penelitian tugas akhir ini menggunakan model Waterfall yang mengacu pada tahapan pengembangan perangkat lunak menurut Pressman, yaitu model pengembangan yang dilakukan secara berurutan dari satu tahap ke tahap berikutnya, di mana suatu tahap baru dapat dilanjutkan setelah tahap sebelumnya selesai dikerjakan[PRE10].

1. Pendahuluan

- a. Penentuan latar belakang masalah: mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada proses pencatatan transaksi dan pengelolaan penjualan di UMKM Taminum.
- b. Perumusan tujuan penelitian tugas akhir: merumuskan tujuan yang ingin dicapai melalui pembangunan sistem Point of Sale berbasis aplikasi mobile untuk UMKM Taminum.
- c. Identifikasi lingkup penelitian tugas akhir: menentukan batasan dan ruang lingkup pengerjaan penelitian tugas akhir.

2. Pengumpulan Data

- a. Studi Literatur: mengkaji penelitian terdahulu yang berkaitan dengan pembangunan sistem Point of Sale berbasis aplikasi mobile untuk UMKM.
- b. Wawancara: melakukan wawancara langsung dengan pemilik dan kasir

UMKM Taminum untuk mengetahui kebutuhan pengguna terhadap sistem yang akan dibangun mengenai proses pencatatan transaksi penjualan hingga pembuatan laporan transaksi penjualan.

- c. Observasi Lapangan: melakukan pengamatan langsung terhadap proses bisnis yang berjalan di UMKM Taminum, mencakup alur transaksi penjualan, pencatatan pesanan, hingga pencatatan laporan penjualan harian.

3. Analisis dan Perancangan

Tahap ini terdiri dari dua bagian utama, yaitu analisis perangkat lunak dan perancangan perangkat lunak. Pada tahap analisis perangkat lunak, dilakukan analisis terhadap sistem berjalan di UMKM Taminum, penggambaran diagram business use case, serta analisis kebutuhan pengguna yang mencakup kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, dan identifikasi use case berdasarkan hasil wawancara dan observasi lapangan. Selanjutnya, pada tahap perancangan perangkat lunak, dilakukan perancangan arsitektur sistem yang menggambarkan gambaran umum arsitektur sistem yang akan dibangun, perancangan model sistem berbasis skenario yang mencakup use case diagram, diagram aktivitas sistem, skenario use case, diagram sequence, dan kelas analisis, serta perancangan basis data dalam bentuk Entity Relationship Diagram (ERD) sebagai gambaran struktur data sistem.

4. Implementasi dan Pengujian

- a. Konstruksi Perangkat Lunak: tahap implementasi sistem berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya.
- b. Pengujian Perangkat Lunak: melakukan pengujian menggunakan metode blackbox testing dan User Acceptance Test (UAT) untuk memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan.
- c. Peluncuran Sistem: tahap penerapan sistem pada lingkungan operasional UMKM Taminum setelah pengujian dinyatakan selesai.

5. Kesimpulan dan Saran

Tahap perumusan kesimpulan dari hasil penelitian tugas akhir yang telah dikerjakan terkait dengan masalah yang telah diidentifikasi, serta penyusunan saran sebagai bahan pertimbangan untuk pengembangan sistem selanjutnya.

1.6 Sistematika Penulisan Laporan Tugas Akhir

Laporan tugas akhir disusun menjadi 6 bab yang berisi sub bab yang dibutuhkan agar laporan tugas akhir menjadi terstruktur dan mudah dipahami. Berikut adalah sistematika penulisan laporan tugas akhir ini:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi penjelasan umum mengenai penelitian tugas akhir yang dilakukan, mencakup latar belakang masalah, identifikasi masalah, tujuan tugas akhir, lingkup tugas akhir, metodologi penyelesaian tugas akhir, serta sistematika penulisan laporan tugas akhir.

BAB 2 LANDASAN TEORI DAN PENELITIAN TERDAHULU

Bab ini berisi definisi, teori, serta konsep yang digunakan sebagai dasar dalam pengerjaan tugas akhir, yang diperoleh dari hasil studi literatur. Bab ini juga membahas penelitian-penelitian terdahulu yang memiliki keterkaitan dengan tugas akhir yang dikerjakan.

BAB 3 SKEMA PENELITIAN

Bab ini berisi penjelasan mengenai alur penyelesaian tugas akhir, analisis persoalan dan manfaat tugas akhir, kerangka pemikiran teoritis, serta profil UMKM Taminum sebagai objek penelitian.

BAB 4 ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab ini membahas tahap analisis dan perancangan sistem. Pada bagian analisis perangkat lunak, dijelaskan analisis sistem yang sedang berjalan di UMKM Taminum yang digambarkan melalui diagram business use case, serta analisis kebutuhan pengguna yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi lapangan, mencakup kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional, dan identifikasi use case. Pada bagian perancangan perangkat lunak, dijelaskan perancangan arsitektur sistem yang menggambarkan gambaran umum arsitektur sistem yang akan dibangun, perancangan model sistem berbasis skenario yang mencakup use case diagram, diagram aktivitas sistem, skenario use case, diagram sequence, dan kelas analisis, serta perancangan basis data dalam bentuk Entity Relationship Diagram (ERD).

BAB 5 IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini membahas tahap implementasi sistem berdasarkan hasil analisis dan perancangan yang telah disusun pada bab sebelumnya. Pada bagian konstruksi perangkat lunak, dijelaskan prinsip dasar konstruksi, pengelolaan konstruksi, teknologi dan perangkat bantu konstruksi, detail konstruksi, serta implementasi fitur offline first pada peran kasir. Pada bagian pengujian perangkat lunak, dijelaskan proses pengujian sistem menggunakan metode blackbox testing dan User Acceptance Test (UAT) untuk

memastikan sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan, serta tahap peluncuran sistem pada lingkungan operasional UMKM Taminum berupa aplikasi.

BAB 6 PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian tugas akhir yang telah dikerjakan, serta saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan sistem selanjutnya.

BAB 2

LANDASAN TEORI DAN PENELITIAN TERDAHULU

Bab landasan teori dan penelitian terdahulu ini menguraikan dasar pemahaman yang digunakan dalam penyusunan penelitian, mencakup teori-teori yang menjadi acuan dalam pembangunan sistem Point of Sale berbasis aplikasi mobile, serta kajian terhadap penelitian terdahulu yang relevan sebagai bahan pembandingan dan acuan posisi penelitian ini terhadap penelitian sejenis yang telah dilakukan sebelumnya.

2.1 Teori yang Digunakan

Sub bab ini berisi teori-teori yang digunakan sebagai landasan dalam penyusunan tugas akhir ini.

2.1.1. *Point Of sale (POS)*

POS (Point of Sales) adalah inti dari setiap aktivitas penjualan dan merupakan sistem yang mempermudah proses transaksi. Penggunaan aplikasi Point of Sales (POS) menjadi sangat penting dalam duniabisnis modern karena berfungsi sebagai pusat pengelolaan transaksi serta operasional [AND25]. Dalam ruang lingkupnya, aplikasi POS mencakup fungsi pencatatan pesanan, perhitungan harga transaksi, serta pembuatan laporan penjualan, sehingga memungkinkan kasir melayani pelanggan lebih cepat dan akurat sekaligus meminimalkan kesalahan yang terjadi pada sistem konvensional. Perancangan Aplikasi Point of Sales (POS) Berbasis Android Menggunakan Framework Flutter [DWI26]. Ketiga fungsi tersebut pencatatan, perhitungan, dan pelaporan menjadi inti dari sistem POS dan membedakannya dari metode konvensional yang mengandalkan buku catatan dan kalkulator secara terpisah.

Fungsi-fungsi tersebut menjadikan POS sebagai solusi yang relevan untuk menjawab permasalahan pencatatan, perhitungan transaksi, dan pelaporan penjualan pada UMKM Taminum, sebagaimana telah diuraikan pada latar belakang penelitian ini. Dalam penelitian ini, sistem POS dibangun berbasis aplikasi mobile menggunakan framework Flutter, mengingat aplikasi POS mobile berbasis Flutter terbukti mampu mengurangi kesalahan pencatatan dan mempercepat proses transaksi dibandingkan metode konvensional [CAN25].

2.1.2. Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM)

Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) merupakan entitas usaha yang dimiliki oleh perorangan maupun badan usaha, yang berperan sebagai salah satu pilar utama perekonomian Indonesia karena kontribusinya yang besar terhadap Produk

Domestik Bruto dan penyerapan tenaga kerja nasional. Keberadaan UMKM juga penting karena menjadi salah satu sumber utama penyerapan tenaga kerja di Indonesia, termasuk pada usaha berskala mikro seperti UMKM Taminum yang turut menciptakan lapangan kerja bagi masyarakat di sekitarnya [ALI22].

Berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 7 Tahun 2021 Pasal 35–36, klasifikasi UMKM ditentukan berdasarkan hasil penjualan (omzet) tahunan, yaitu Usaha Mikro dengan omzet tahunan maksimal Rp2 miliar, Usaha Kecil lebih dari Rp2 miliar sampai Rp15 miliar, dan Usaha Menengah lebih dari Rp15 miliar sampai Rp50 miliar [RAH21]. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, UMKM Taminum memiliki omzet tahunan sekitar Rp58.000.000, sehingga berdasarkan klasifikasi tersebut, Taminum tergolong sebagai Usaha Mikro karena omzetnya jauh di bawah batas atas Rp2 miliar [LAMPIRAN B].

2.1.3. Konsep Aplikasi Mobile

Aplikasi *mobile* adalah perangkat lunak yang dirancang untuk beroperasi pada sistem operasi perangkat genggam, dengan antarmuka yang disesuaikan terhadap ukuran layar yang lebih kecil serta interaksi berbasis sentuh. Berbeda dengan aplikasi berbasis *desktop*, aplikasi *mobile* umumnya memanfaatkan fitur bawaan perangkat seperti kamera, GPS, dan notifikasi *push* untuk mendukung fungsionalitasnya [PRE10]. Aplikasi *mobile* secara umum dapat dikategorikan menjadi tiga jenis utama berdasarkan cara pengembangannya:

1. Native Apps dikembangkan secara khusus untuk satu platform tertentu, seperti Android menggunakan Kotlin atau Java, maupun iOS menggunakan Swift. Memiliki akses penuh terhadap fitur perangkat keras serta kinerja optimal karena dioptimalkan langsung untuk sistem operasi target.
2. Web Apps aplikasi berbasis web yang diakses melalui peramban (*browser*) tanpa perlu instalasi. Kemampuannya dibatasi oleh kinerja *browser* dan ketersediaan koneksi internet, sehingga tidak ideal untuk sistem yang membutuhkan operasi *offline*.
3. Hybrid Apps menggabungkan elemen *native* dan *web apps*, dibangun menggunakan teknologi lintas platform yang memungkinkan akses ke fitur perangkat keras, seperti React Native dan Flutter. Penerapan Flutter sebagai Framework Cross-Platform pada Aplikasi Booking Online Berbasis Web Mobile. Dalam konteks pembangunan sistem POS UMKM Taminum, Flutter dipilih sebagai *framework* pengembangan *hybrid app* yang mampu menghasilkan aplikasi *cross-platform* dengan performa mendekati *native*. Pendekatan ini memungkinkan satu basis kode (*codebase*) digunakan untuk membangun aplikasi yang dapat berjalan di perangkat Android secara efisien, sehingga menghemat waktu dan biaya pengembangan dibandingkan membangun aplikasi *native* untuk setiap platform secara terpisah [WID24].

2.1.4. Framework Flutter

Framework adalah kerangka kerja yang dirancang untuk mempermudah proses pengembangan perangkat lunak dengan menyediakan komponen siap pakai, fungsi umum, dan struktur yang terstandarisasi sehingga pengembang tidak perlu menulis kode yang sama secara berulang [WID24]. Flutter adalah *Software Development Kit* (SDK) *open-source* yang dikembangkan oleh Google, menggunakan bahasa pemrograman Dart, dan dirancang untuk membangun aplikasi *native* pada platform Android, iOS, web, dan *desktop* dari satu basis kode yang sama [SAP25]. Diperkenalkan pertama kali pada tahun 2017, Flutter menawarkan keunggulan berupa pengembangan antarmuka yang cepat, performa yang hampir setara dengan aplikasi *native*, serta *rendering engine* Skia yang menggambar antarmuka secara langsung tanpa bergantung pada komponen *native* platform sehingga menghasilkan tampilan yang konsisten di berbagai perangkat [WID24].

Dalam sistem POS UMKM Taminum, Flutter dipilih dengan pertimbangan utama pada kemampuannya membangun dua antarmuka sekaligus dari satu basis kode, aplikasi *mobile* untuk panel Kasir dan Flutter Web untuk responsif Dashboard Pemilik, sehingga tidak perlu membangun dua aplikasi terpisah dengan teknologi berbeda untuk dua jenis pengguna dengan kebutuhan yang berbeda. Pendekatan satu *codebase* ini juga didukung oleh fitur *hot reload*, yang mempercepat siklus pengembangan dan pengujian antarmuka kasir yang membutuhkan banyak iterasi desain [WID24].

Selain itu, pemilihan Flutter juga didasarkan pada kematangan ekosistem pustaka pendukung yang dibutuhkan sistem ini. Flutter menyediakan pustaka Drift ORM yang berjalan di atas SQLite untuk kebutuhan penyimpanan data lokal, menjadi fondasi arsitektur *offline-first* sistem ini. Flutter juga didukung oleh pustaka Dio untuk menangani komunikasi ke Laravel REST API ketika perangkat *online*, serta terintegrasi baik dengan Riverpod sebagai pustaka *state management* yang mengelola alur data antara sumber data lokal dan *remote* pada arsitektur Repository Pattern yang diterapkan pada sistem ini.

2.1.5. Riverpod sebagai State Management

State management merupakan mekanisme pengelolaan data atau kondisi (*state*) yang menentukan tampilan dan perilaku antarmuka pengguna pada aplikasi. Dalam aplikasi *mobile* yang kompleks, *state* dapat berubah sewaktu-waktu akibat interaksi pengguna, respons dari server, maupun perubahan kondisi perangkat, sehingga diperlukan pendekatan yang terorganisasi untuk mengelolanya secara reaktif dan efisien. Riverpod merupakan *library state management* untuk Flutter yang dikembangkan sebagai evolusi dari *library Provider*, dirancang untuk mengatasi keterbatasan Provider yang bergantung pada *widget tree* Flutter, sehingga sulit dikelola di luar konteks *widget* [PUR24].

Riverpod dipilih dibandingkan Provider karena dua alasan utama: pertama, *state*

dapat didefinisikan sebagai variabel global yang dapat diakses dari mana saja tanpa bergantung pada posisi dalam *widget tree*, cocok untuk sistem POS yang memiliki banyak domain data (transaksi, shift, keranjang, sinkronisasi) yang saling berhubungan. Kedua, hasil pengujian performa oleh Puryanto dkk. (2025) menunjukkan Riverpod memiliki efisiensi memori rata-rata 3–6% lebih baik dibandingkan Provider serta fleksibilitas arsitektur yang lebih tinggi, sehingga direkomendasikan untuk proyek baru (Puryanto & Akbar, 2024). Dalam sistem POS UMKM Taminum, Riverpod dengan pola *AsyncNotifier* digunakan untuk mengelola *state* aplikasi secara terstruktur per domain fungsional:

1. *TransactionNotifier* untuk pencatatan transaksi.
2. *ShiftNotifier* untuk pembukaan dan penutupan *shift* kasir
3. *CartNotifier* untuk keranjang pesanan.
4. *SyncNotifier* untuk memantau status koneksi dan memicu sinkronisasi data secara otomatis.

2.1.6. Laravel

Laravel merupakan *framework* pengembangan aplikasi web berbasis bahasa pemrograman PHP yang bersifat *open-source* dan menggunakan pola arsitektur *Model-View-Controller* (MVC), dirancang untuk mempermudah pembangunan aplikasi web melalui sintaks yang ekspresif dan terstruktur [AND25]. Pada pola MVC yang diterapkan Laravel, *Model* mengelola interaksi dengan basis data, *View* menangani tampilan antarmuka, dan *Controller* menjembatani logika bisnis antara keduanya, sehingga kode menjadi lebih terorganisasi dan mudah dipelihara.

Laravel dipilih sebagai *backend* pada penelitian ini karena empat pertimbangan yang berkaitan langsung dengan kebutuhan sistem POS UMKM Taminum. Pertama, *Eloquent ORM* memungkinkan pengelolaan data transaksi, produk, dan *stok* dilakukan menggunakan objek PHP tanpa menulis *query* SQL manual, sehingga mengurangi risiko kesalahan penulisan *query* saat memproses data transaksi yang bersifat kritis, sekaligus terhindar dari celah keamanan *SQL injection* karena Eloquent ORM secara otomatis menerapkan *parameter binding* pada setiap *query* yang dijalankan. Kedua, kata sandi pengguna disimpan menggunakan algoritma *hashing* Bcrypt yang diterapkan secara bawaan oleh Laravel, sehingga kata sandi asli tidak pernah tersimpan dalam bentuk teks biasa (*plain text*) dan sulit untuk direkonstruksi meskipun basis data bocor. Ketiga, dan yang paling penting bagi sistem ini, Laravel menyediakan Sanctum sebagai sistem autentikasi bawaan berbasis token API setiap kali Kasir atau Pemilik berhasil *login*, Sanctum menerbitkan token akses unik yang wajib disertakan pada setiap permintaan API berikutnya, sehingga hanya pengguna terautentikasi yang dapat mengakses atau mengubah data transaksi dan laporan keuangan, mengingat data yang ditangani sistem ini bersifat

sensitif dan berkaitan langsung dengan keuangan usaha [AND25]. Keempat, Laravel memiliki dokumentasi lengkap dan komunitas aktif yang mempercepat proses pengembangan, mengingat pengembangan sistem ini dikerjakan oleh pengembang tunggal dengan keterbatasan waktu.

Dalam penelitian ini digunakan Laravel versi 12, versi stabil yang tersedia pada saat pengembangan sistem ini dimulai. Laravel berperan sebagai *backend* yang menyediakan REST API untuk dikonsumsi aplikasi Flutter, menangani seluruh *business logic*, autentikasi via Sanctum, dan operasi data ke MySQL, serta di-*deploy* pada VPS dengan Nginx sebagai *web server*.

2.1.7. REST API

Representational State Transfer Application Programming Interface (REST API) merupakan gaya arsitektur antarmuka pemrograman yang memungkinkan dua sistem perangkat lunak saling berkomunikasi melalui protokol HTTP, menggunakan konsep sumber daya (*resource*) yang diidentifikasi melalui URL dan dimanipulasi menggunakan metode HTTP standar seperti GET, POST, PUT, dan DELETE (Samsir & Siddik, 2020).

REST API digunakan pada sistem ini karena aplikasi Flutter (Kasir dan Dashboard Pemilik) dan *backend* Laravel merupakan dua sistem yang berjalan secara terpisah, sehingga dibutuhkan protokol komunikasi standar agar keduanya dapat bertukar data tanpa terikat pada teknologi satu sama lain. Urgensi penggunaannya semakin terasa pada mekanisme sinkronisasi data *offline-first* ketika koneksi internet tersedia kembali, transaksi yang tersimpan lokal di perangkat kasir dikirimkan ke server melalui *endpoint* `/transactions/batch`. Format pertukaran data yang digunakan adalah JSON, dipilih karena didukung secara *native* oleh bahasa Dart pada Flutter, sehingga proses serialisasi dan deserialisasi data dapat dilakukan secara efisien [AND25]. Pada implementasinya, aplikasi Flutter mengirim permintaan HTTP melalui *library* Dio ke *endpoint* API, Laravel memproses permintaan dan mengakses MySQL, lalu mengembalikan respons dalam format JSON kepada aplikasi Flutter.

2.1.8. SQLite

SQLite merupakan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang bersifat *embedded*, ringan, dan tidak memerlukan proses server terpisah, karena seluruh basis data disimpan dalam satu berkas tunggal di sistem berkas perangkat [HER24].

SQLite dipilih sebagai basis data lokal pada sistem ini karena karakteristiknya yang *serverless* dan *zero-configuration* sangat sesuai untuk perangkat kasir yang harus tetap dapat mencatat transaksi tanpa bergantung pada infrastruktur server tambahan [SID20]. SQLite berperan sebagai fondasi arsitektur *offline-first* sistem ini, diimplementasikan melalui *library* Drift ORM yang mendukung integrasi penuh dengan bahasa Dart. Dalam

sistem POS UMKM Taminum, SQLite menyimpan lima kategori data lokal:

1. Katalog master (produk, kategori, promo, bahan baku, metode pembayaran) yang disalin dari server.
2. Konfigurasi toko.
3. Antrian transaksi yang belum tersinkronisasi.
4. Data *shift* aktif untuk pemulihan saat aplikasi dibuka ulang dalam kondisi *offline*.
5. Antrian penyesuaian stok bahan baku saat perangkat tidak terhubung internet.

Untuk mendukung mekanisme sinkronisasi, setiap data pada antrian transaksi (poin 3) dilengkapi kolom status bernilai Pending (belum dikirim ke server), Synced (berhasil tersinkronisasi), atau Failed (gagal dikirim dan perlu dicoba ulang), sehingga *SyncService* dapat melacak dan memproses ulang data yang belum berhasil tanpa kehilangan riwayat transaksi. Keunggulan SQLite yang paling relevan bagi sistem ini adalah kemampuannya beroperasi sepenuhnya tanpa koneksi jaringan dan kecepatan akses baca-tulis yang tinggi untuk data berskala kecil-menengah, meskipun keterbatasannya pada konkurensi *multi-user* tidak menjadi masalah karena SQLite hanya digunakan secara lokal per perangkat kasir, bukan sebagai basis data bersama.

2.1.9. MySQL

MySQL merupakan sistem manajemen basis data relasional bersifat *open-source* yang menggunakan SQL sebagai antarmuka untuk mendefinisikan, memanipulasi, dan mengontrol data, serta mendukung transaksi ACID yang menjamin konsistensi data meskipun terjadi kegagalan sistem di tengah operasi [AND25].

MySQL dipilih sebagai basis data utama di sisi server karena performanya yang tinggi dalam menangani permintaan baca-tulis dari banyak klien secara bersamaan, serta integrasinya yang mulus dengan Laravel melalui *Eloquent ORM* [AND25]. Dalam sistem POS UMKM Taminum, MySQL di-*deploy* pada layanan *hosting* Hostinger dan menyimpan seluruh data permanen sistem dalam delapan tabel utama: `users`, `products`, `transactions`, `transaction_items`, `shifts`, `ingredients`, `promos`, dan `activity_logs`. Seluruh tabel menggunakan UUID sebagai kunci utama yang dibuat di sisi klien, bukan *auto-increment* di server — keputusan desain ini secara khusus mendukung mekanisme sinkronisasi transaksi *offline*, karena ID transaksi yang dibuat kasir saat *offline* tidak akan bentrok dengan data lain saat dikirim ke server.

Kelebihan MySQL yang relevan dalam konteks pengembangan sistem POS UMKM Taminum mencakup: performa tinggi dalam menangani operasi baca dan tulis data secara bersamaan dari banyak klien; dukungan penuh terhadap indeks yang mempercepat

pencarian data pada tabel berukuran besar; skalabilitas yang memungkinkan sistem berkembang seiring pertumbuhan volume data; serta integrasi yang mulus dengan Laravel melalui Eloquent ORM yang memungkinkan manipulasi data dilakukan menggunakan objek PHP tanpa perlu menulis query SQL secara langsung [WID24].

Dalam sistem POS UMKM Taminum, MySQL digunakan sebagai basis data utama di sisi server yang di-deploy pada layanan hosting Hostinger. MySQL menyimpan seluruh data permanen sistem yang terdiri dari delapan tabel utama, yaitu *users* untuk data akun pengguna, *products* untuk data katalog produk, *transactions* dan *transaction_items* untuk data transaksi penjualan, *shifts* untuk data sesi kerja kasir, *ingredients* untuk data bahan baku, *promos* untuk data kode diskon, serta *activity_logs* untuk catatan jejak aktivitas kasir. Seluruh tabel menggunakan UUID sebagai kunci utama yang dibuat di sisi klien untuk mendukung mekanisme sinkronisasi data transaksi offline tanpa risiko duplikasi.

2.1.10. Offline – First Architecture

Arsitektur *offline-first* merupakan pendekatan perancangan aplikasi yang mengutamakan kemampuan sistem untuk tetap berfungsi sepenuhnya meskipun tidak ada koneksi internet, dengan menjadikan basis data lokal di perangkat sebagai sumber data utama (*source of truth*), bukan server [YOL24]

Pendekatan ini dipilih karena kondisi operasional UMKM Taminum yang tidak selalu memiliki koneksi internet stabil [LAMPIRAN B], sementara transaksi penjualan tidak boleh terhambat oleh masalah jaringan. Alur kerjanya:

1. Seluruh operasi penulisan data oleh kasir selalu diarahkan ke SQLite lokal (via Drift ORM) terlebih dahulu tanpa menunggu respons server.
2. Data yang tersimpan lokal dimasukkan ke antrian sinkronisasi (*outbox pattern*)
3. Aplikasi memantau status koneksi menggunakan paket *connectivity_plus*
4. Ketika koneksi terdeteksi, *SyncService* mengambil data dari antrian dan mengirimkannya ke server Laravel melalui REST API (*endpoint /transactions/batch*)
5. Status data di antrian lokal diperbarui menjadi Pending, Synced, atau Failed berdasarkan hasil sinkronisasi, dengan UUID sebagai *identifier* untuk mencegah duplikasi. Pendekatan ini menghubungkan langsung tiga landasan teori sebelumnya SQLite sebagai *local database*, REST API sebagai jalur pengiriman data ke MySQL, dan Riverpod (*SyncNotifier*) sebagai pengelola *state* proses sinkronisasi. Keunggulan utamanya bagi UMKM Taminum adalah kasir tetap dapat melayani transaksi meskipun jaringan terputus, sementara data tetap aman tersimpan lokal sebelum berhasil dikirim ke server.

2.1.11. Repository Pattern

Repository Pattern merupakan pola desain perangkat lunak yang menyediakan lapisan abstraksi antara logika bisnis aplikasi dengan sumber data, sehingga aplikasi tidak perlu mengetahui secara langsung dari mana atau bagaimana data diperoleh baik dari basis data lokal, API *remote*, maupun sumber lain [WID24].

Repository Pattern digunakan pada sistem ini karena data transaksi UMKM Taminum berasal dari dua sumber berbeda tergantung status koneksi: SQLite lokal saat *offline*, atau Laravel REST API saat *online* tanpa lapisan abstraksi, logika pemilihan sumber data ini akan tersebar di seluruh lapisan antarmuka aplikasi dan sulit dipelihara. Dalam sistem POS UMKM Taminum, *Repository Layer* dipanggil oleh Riverpod (lapisan *state management*) dan bertugas menentukan sumber data yang digunakan: *Local Data Source* berbasis SQLite/Drift ORM ketika perangkat *offline*, atau *Remote Data Source* menggunakan Dio yang berkomunikasi dengan Laravel REST API ketika perangkat *online*. Keunggulan utama pola ini bagi sistem ini adalah kemudahan penggantian atau penambahan sumber data di masa mendatang tanpa mengubah kode pada lapisan Riverpod maupun antarmuka pengguna, serta memudahkan pengujian karena setiap *repository* dapat diuji secara terpisah dari logika UI [WID24]

2.1.12. Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D)

Metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu serta menguji keefektifan produk tersebut. Metode ini diawali dengan analisis kebutuhan untuk menghasilkan produk, kemudian dilanjutkan dengan proses pengembangan dan pengujian agar produk yang dihasilkan layak digunakan. Dalam penelitian ini, metode R&D diaplikasikan untuk membangun sistem Point of Sale yang mampu menjawab kebutuhan operasional UMKM Taminum secara tepat guna.

Metode R&D bersifat sistematis dan bertahap, karena tidak hanya berfokus pada pengumpulan data dan analisis permasalahan, tetapi juga mencakup proses perancangan, pengembangan, hingga evaluasi produk. Produk yang dihasilkan dalam metode ini tidak terbatas pada produk fisik, melainkan dapat berupa model, metode, maupun sistem berbasis perangkat lunak seperti aplikasi POS berbasis mobile yang dikembangkan dengan framework flutter [SUG13].

2.1.13. Metodologi Waterfall



Gambar 2.2 Metodologi Waterfall

Model Waterfall merupakan model lama yang memiliki sifat teratur dan berurutan dalam pembangunan software. Royce memperkenalkan model tersebut mula-mula pada tahun 1970, dan model Waterfall Pressman 2015 ini memiliki 5 tahapan utama:

1. Communication: Tahap ini dimulai dengan berkomunikasi kepada pelanggan. Tahap ini menghasilkan informasi mengenai kebutuhan konsumen/pelanggan.
2. Planning: Tahap ini berpedoman kepada hasil komunikasi dengan konsumen/pengguna. Hasil yang diperoleh dari tahap communication dijadikan acuan dalam menetapkan rencana pengerjaan produk. Tujuan dari tahapan ini adalah tersusunnya rencana pengerjaan software berupa tugas-tugas teknis yang akan dilakukan, kemungkinan risiko, sumber yang dibutuhkan, hasil yang akan dibuat, dan jadwal pengerjaan.
3. Modeling: Tahap ini bertujuan menerjemahkan syarat kebutuhan yang telah diperoleh menjadi perkiraan sebuah perancangan produk sebelum dilakukannya pengodean.
4. Construction: Tahapan ini berupa proses pengodean. Rancangan diterjemahkan menjadi bahasa yang dipahami oleh komputer. Pengujian Black Box (konektivitas produk) dilakukan setelah produk selesai dirancang.
5. Deployment: Tahapan ini merupakan tahapan terakhir dalam menghasilkan sebuah software, sistem ataupun produk. Setelah terlaksananya analisis, desain dan pengodean, maka sistem yang sudah jadi bisa disebar dan dipakai oleh user. Kemudian, produk memerlukan pemeliharaan berkala untuk memperbaiki kekurangan [PRE10].

2.1.14. Wawancara Terstruktur

Wawancara merupakan teknik pengumpulan data/fakta (fact finding) yang dilakukan pewawancara dengan narasumber untuk memperoleh informasi yang mendalam terkait proyek sistem informasi yang sedang dikembangkan. Wawancara terstruktur melibatkan penggunaan pola atau urutan pertanyaan tertentu di mana pengumpul data telah menyiapkan instrumen penelitian berupa pertanyaan tertulis dengan alternatif jawaban yang telah disiapkan sebelumnya. Teknik ini bertujuan untuk menggali kebutuhan sistem

secara terarah, mendokumentasikan kendala operasional, serta memastikan seluruh aspirasi pemangku kepentingan tercakup tanpa ada informasi kritis yang terlewat.

Dalam prosesnya, analisis sistem dapat menggunakan Struktur Piramid yang dimulai dengan mengajukan pertanyaan mendetail dan tertutup (Close-Ended), kemudian memperluas topik dengan pertanyaan terbuka (Open-Ended) untuk mendapatkan respons yang lebih umum dan ide-ide tambahan. Sebaliknya, analisis juga dapat menerapkan Struktur Corong yang dimulai dengan pertanyaan umum dan terbuka, lalu mempersempit respons dengan pertanyaan yang lebih mendetail dan tertutup untuk mendapatkan fakta teknis yang presisi. Persiapan yang matang melalui pembuatan Panduan Wawancara (Interview Guide) sangat krusial untuk menjaga suasana diskusi tetap santai namun terorganisir, sehingga data yang dihasilkan memiliki validitas yang tinggi sebagai dasar perancangan sistem [DHA23]

2.1.15. BlackBox Testing

Black Box Testing adalah metode pengujian fungsionalitas perangkat lunak yang dilakukan berdasarkan spesifikasi kebutuhan sistem tanpa harus memperhatikan atau menganalisis struktur kode program di dalamnya. Pengujian ini berfokus pada pengamatan terhadap *output* sistem terhadap berbagai *input* yang diberikan untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai dengan skenario dan spesifikasi yang diharapkan oleh pengguna akhir. Metode ini efektif untuk mengidentifikasi kesalahan fungsi sistem, kesalahan antarmuka, kesalahan dalam struktur data atau akses data eksternal, serta kesalahan inisialisasi pada tahap awal pengembangan aplikasi [SAP25].

Salah satu teknik yang digunakan dalam *Black Box Testing* adalah *Equivalence Partitioning*, yaitu membagi domain *input* data ke dalam kelompok data valid dan tidak valid guna memastikan cakupan pengujian yang komprehensif dengan jumlah kasus uji yang efisien [YOL24]. *Black Box Testing* dipilih sebagai metode pengujian pada penelitian ini karena memungkinkan evaluasi menyeluruh terhadap seluruh fungsionalitas sistem POS UMKM Taminum dari sudut pandang pengguna (Kasir dan Pemilik), tanpa perlu meninjau baris kode Dart maupun PHP secara langsung sehingga pengujian dapat memvalidasi apakah sistem benar-benar menjawab kebutuhan yang dirumuskan pada Identifikasi Masalah, bukan sekadar memastikan kode berjalan tanpa *error*.

Dalam penelitian ini, *Black Box Testing* diterapkan terhadap seluruh 14 *use case* sistem POS UMKM Taminum, menghasilkan 80 kasus uji (*test case*) dengan format identifikasi TC-XX-XX. Setiap *use case* diuji menggunakan skenario positif (data/kondisi valid, misalnya *login* dengan kredensial benar) dan skenario negatif (data/kondisi tidak valid, misalnya *login* dengan kata sandi salah atau kondisi batas seperti transaksi tanpa koneksi internet) penerapan konkret dari teknik *Equivalence Partitioning* yang membagi

input ke dalam kelas data valid dan tidak valid. Setiap kasus uji dicatat mencakup data *input*, *output* yang diharapkan, *output* aktual, dan status keberhasilan ($\checkmark/X$), sehingga hasil pengujian dapat ditelusuri ulang secara sistematis.

2.1.16. User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) adalah tahap pengujian akhir dalam siklus pengembangan perangkat lunak yang bertujuan untuk memvalidasi apakah sistem yang dibangun benar-benar memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna akhir sebelum sistem diimplementasikan secara operasional. Berbeda dengan *Black Box Testing* yang menguji kesesuaian fungsional sistem terhadap spesifikasi teknis, UAT menilai penerimaan sistem dari perspektif pengalaman pengguna secara langsung [ALI24].

UAT dilaksanakan dengan melibatkan pengguna yang representatif terhadap kelompok pengguna sebenarnya, karena penilaian dari pihak yang tidak terlibat dalam proses pengembangan memberikan validasi yang lebih objektif dibandingkan pengujian internal oleh pengembang sendiri. Salah satu instrumen yang umum digunakan dalam UAT adalah Skala Guttman, yaitu skala pengukuran dengan dua alternatif jawaban tegas (Ya/Tidak) yang menghasilkan jawaban yang jelas terhadap suatu pernyataan, sehingga cocok digunakan untuk menilai apakah suatu fitur berfungsi sesuai harapan pengguna atau tidak [SUG13]. UAT dipilih sebagai pelengkap *Black Box Testing* pada penelitian ini karena kelulusan pengujian fungsional saja tidak menjamin bahwa sistem benar-benar mudah digunakan dan bermanfaat bagi Kasir dan Pemilik UMKM Taminum dalam operasional nyata sehari-hari.

Dalam penelitian ini, UAT dilaksanakan dengan melibatkan dua kelompok pengguna representatif, yaitu Kasir dan Pemilik UMKM Taminum, menggunakan Skala Guttman dengan pilihan jawaban Ya dan Tidak. Pernyataan yang diajukan kepada Kasir mencakup kemudahan proses *login* menggunakan PIN tanpa koneksi internet, kemudahan memilih produk beserta varian, kesesuaian perhitungan total pesanan dan kembalian, penerapan potongan promo, kemudahan pengunggahan bukti pembayaran, kejelasan struk digital, kemudahan membuka dan menutup *shift*, hingga manfaat peringatan stok bahan baku menipis. Pernyataan serupa juga diajukan kepada Pemilik untuk menilai fitur pada Dashboard. Hasil UAT ini didokumentasikan dalam Berita Acara UAT [LAMPIRAN C] sebagai bukti bahwa sistem telah diterima oleh pengguna sesungguhnya, melengkapi hasil *Black Box Testing* yang membuktikan sistem berfungsi secara teknis.

2.2 Penelitian Terdahulu

Berikut tabel rangkuman yang telah dilaksanakan.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Peneliti	Judul Peneliti	Hasil Penelitian	Relevansi dengan proyek
1	Dharmalau, A., Sucahyo, N., & Mukti, I. (2023) [DHA23]	Perancangan Aplikasi Point of Sales (POS) Berbasis Android Menggunakan Framework Flutter di Kafe Elangsta.	1. Dikembangkan aplikasi POS berbasis Android menggunakan Flutter untuk UMKM kuliner Kafe Elangsta yang sebelumnya masih menggunakan pencatatan manual 2. Fitur mencakup pencatatan transaksi penjualan, manajemen produk, dan laporan penjualan 3. Pengujian Black Box Testing menunjukkan seluruh fungsionalitas berjalan sesuai kebutuhan 4. Aplikasi terbukti meningkatkan efisiensi operasional kasir dan akurasi pencatatan transaksi	Pembangunan aplikasi POS berbasis mobile Flutter untuk UMKM kuliner yang sebelumnya masih menggunakan pencatatan manual, dengan fitur pencatatan transaksi penjualan, manajemen produk, dan laporan penjualan, pengujian menggunakan Black Box Testing, dan aplikasi terbukti meningkatkan efisiensi operasional kasir serta akurasi pencatatan transaksi.
2	(Candwian & Septiani, 2025)	Aplikasi POS Kasir Mobile dengan Fitur Manajemen Stok Terintegrasi untuk Mendukung Kinerja UMKM	1. Dikembangkan aplikasi POS kasir berbasis mobile menggunakan Flutter dengan fitur manajemen stok terintegrasi 2. Aplikasi dirancang untuk beroperasi secara offline sehingga transaksi tetap dapat diproses meskipun tidak terhubung ke internet 3. Fitur pengurangan stok bahan baku berjalan otomatis setiap kali transaksi terjadi 4. Pengujian menunjukkan aplikasi mampu mengurangi kesalahan pencatatan dan mempercepat proses transaksi	Pembangunan aplikasi POS kasir mobile menggunakan Flutter dengan fitur offline agar transaksi tetap dapat diproses tanpa koneksi internet, pengurangan stok bahan baku otomatis setiap transaksi terjadi, dan target pengguna UMKM.
3	(Suhargo et al., 2025)	Pengembangan Aplikasi Point of Sale (POS) Berbasis Mobile untuk Membantu UMKM	1. Dikembangkan aplikasi POS berbasis mobile untuk UMKM di sektor makanan dan minuman menggunakan metodologi Waterfall 2. Fitur mencakup pencatatan transaksi penjualan, manajemen produk, dan laporan penjualan digital 3. Pengujian Black Box Testing dan User Acceptance Testing (UAT) menunjukkan seluruh fungsionalitas berjalan sesuai kebutuhan pengguna 4. Aplikasi terbukti mampu meningkatkan efisiensi operasional UMKM sektor kuliner	Pengembangan aplikasi POS mobile untuk UMKM sektor kuliner menggunakan metodologi Waterfall, dengan pengujian Black Box Testing dan UAT yang menunjukkan seluruh fungsionalitas berjalan sesuai kebutuhan pengguna.

No	Peneliti	Judul Peneliti	Hasil Penelitian	Relevansi dengan proyek
4	(Rokhman et al., 2026)	Rancang Bangun Manajemen Personalialia Multiplatform Terintegrasi dengan Live Tracking dan Payroll	1. Dikembangkan sistem multiplatform menggunakan Laravel sebagai backend REST API dan dashboard web, serta Flutter sebagai aplikasi mobile 2. Menerapkan penyimpanan lokal SQLite pada aplikasi Flutter untuk mendukung mode offline 3. Mekanisme sinkronisasi data diterapkan agar data tetap konsisten ketika koneksi tidak stabil 4. Pengembangan menggunakan metodologi Waterfall dan pengujian dengan Black Box Testing dan UAT	Penggunaan Flutter sebagai frontend mobile, Laravel sebagai backend REST API, SQLite sebagai penyimpanan lokal, dan penerapan mekanisme offline mode dengan sinkronisasi data menggunakan metodologi Waterfall.
5	(Puryanto & Akbar, 2024)	Performance Analysis of Provider and Riverpod State Management Library on Flutter Applications	1. Dilakukan analisis performa komparatif antara library state management Provider dan Riverpod pada aplikasi Flutter menggunakan metrik CPU Utilization, Memory Usage, dan Execution Time 2. Riverpod terbukti lebih efisien dalam penggunaan memori sebesar 3–6% dibanding Provider berkat fitur autoDispose yang otomatis melepas state yang tidak terpakai 3. Riverpod direkomendasikan untuk proyek Flutter baru karena lebih skalabel dan fleksibel dalam pengelolaan state yang kompleks 4. Penelitian menyimpulkan Riverpod lebih unggul dalam arsitektur state management untuk aplikasi mobile berskala menengah hingga besar	Penggunaan Riverpod sebagai library state management pada aplikasi Flutter yang terbukti lebih efisien dalam penggunaan memori dan direkomendasikan untuk mengelola state yang kompleks pada aplikasi mobile.

BAB 3

SKEMA PENELITIAN

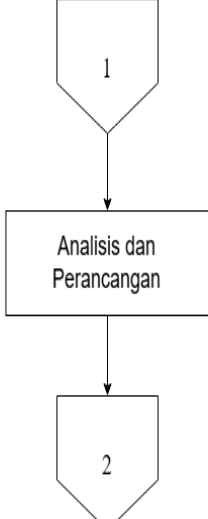
Bab skema penelitian ini menguraikan rancangan tahapan penelitian yang ditempuh penulis dalam menyelesaikan tugas akhir, dimulai dari alur penyelesaian tugas akhir, perumusan masalah beserta solusi yang ditawarkan, skema analisis yang menggambarkan garis besar penelitian, hingga profil tempat penelitian yang menjadi objek studi kasus dalam pembangunan sistem.

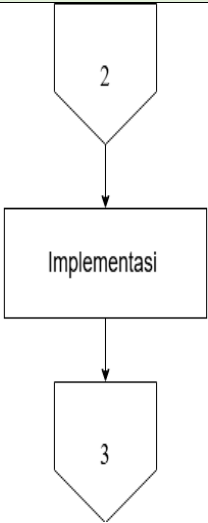
3.1 Alur Penyelesaian Tugas Akhir

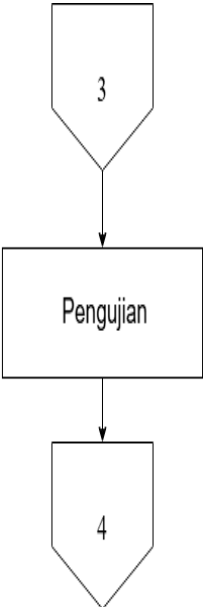
Alur penyelesaian tugas akhir ini dilakukan berdasarkan diagram alur penyelesaian. Berikut ini merupakan alur penyelesaian tugas akhir:

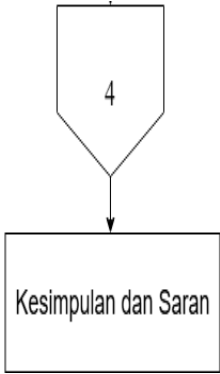
Tabel 3.2 Alur Penyelesaian Tugas Akhir

Tahapan dan Hasil	Langkah Penelitian	Literatur dan Referensi
Tahap 1: Identifikasi Masalah & Pengumpulan Data Tahap ini dilakukan untuk menentukan latar belakang permasalahan sistem pencatatan transaksi konvensional di UMKM Taminum, mengidentifikasi kendala terkait risiko kerusakan media fisik, kesalahan perhitungan manual, dan keterlambatan pelaporan, serta menentukan tujuan dan lingkup penelitian untuk pembangunan sistem Point of Sale (POS) berbasis aplikasi mobile. Tahap ini juga mencakup pengumpulan data melalui studi literatur, wawancara dengan Pemilik dan Kasir, serta observasi lapangan. Hasil: 1. Identifikasi masalah operasional internal Taminum. 2. Daftar kebutuhan fungsional awal sistem POS. 3. Data hasil wawancara dan observasi lapangan. Kontribusi: Mendapatkan batasan penelitian, serta mengidentifikasi kebutuhan sistem untuk mendigitalisasi proses pencatatan transaksi konvensional	<pre>graph TD; A[Identifikasi Masalah] --> B[Wawancara]; A --> C[Observasi]; A --> D[Studi Literatur]; B --> E{1}; C --> E; D --> E;</pre>	(Anggraini & Azhari, 2014) (Grinaldi Wisnu Tri Prasetyo, 2022), (Widyaningtyas & Wahyono, 2024),
Tahap 2: Analisis dan Perancangan Sistem Berdasarkan prinsip Software Engineering, dilakukan analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Tahap ini mencakup perancangan arsitektur sistem		(Anggraini & Azhari, 2014), (Maulana & Widiono, 2024)

Tahapan dan Hasil	Langkah Penelitian	Literatur dan Referensi
client-server dengan pendekatan offline-first dan Repository Pattern, serta pembuatan blueprint detail melalui diagram pemodelan untuk menjamin integritas data transaksi. Hasil: 1. Spesifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional 2. Use Case Diagram sistem POS Taminum 3. Activity Diagram alur transaksi dan log aktivitas 4. Sequence Diagram interaksi sistem 5. Diagram Kelas Analisis 6. Entity Relationship Diagram (ERD) Kontribusi: Menghasilkan spesifikasi kebutuhan dan rancangan sistem yang terstruktur sebagai dasar pembangunan sistem POS, serta memastikan aspek integrasi data dan kemudahan operasional telah terakomodasi dengan baik dalam desain sistem.	 <pre> graph TD 1{{1}} --> A[Analisis dan Perancangan] A --> 2{{2}} </pre>	
Tahap 3: Implementasi (Construction) Tahap Software Construction dilakukan untuk mengimplementasikan rancangan sistem ke dalam kode program yang fungsional menggunakan framework Laravel 12 dan basis data MySQL sebagai basis data utama serta SQLite (melalui Drift ORM) sebagai basis data lokal untuk mendukung		(Grinaldi Wisnu Tri Prasetyo, 2022), (Widyaningtyas & Wahyono, 2024),

Tahapan dan Hasil	Langkah Penelitian	Literatur dan Referensi
arsitektur Offline-First. Fokus utama pada tahap ini adalah membangun modul transaksi digital yang mampu melakukan kalkulasi otomatis serta penyimpanan data yang terpusat. Hasil: 1. Implementasi sistem POS Taminum berbasis aplikasi <i>mobile</i> untuk Kasir dan Flutter Web untuk Dashboard Pemilik 2. Modul transaksi penjualan dengan kalkulasi otomatis 3. Modul pengelolaan produk dan kategori, promo, metode pembayaran, dan akun kasir 4. Dashboard laporan transaksi penjualan, per <i>shift</i>, penjualan produk, promo, dan stok 5. Modul pengaturan toko dan riwayat log aktivitas kasir Kontribusi: Menghasilkan sistem POS yang fungsional dan efisien dengan fitur-fitur yang mendukung digitalisasi transaksi dan otomatisasi laporan, sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan.	 <pre> graph TD 2{{2}} --> Implementasi[Implementasi] Implementasi --> 3{{3}} </pre>	

Tahapan dan Hasil	Langkah Penelitian	Literatur dan Referensi
Tahap 4: Pengujian Sistem (Testing) Tahap <i>Software Testing</i> dilakukan untuk menguji seluruh fungsi sistem menggunakan metode <i>Black Box Testing</i> dan divalidasi lebih lanjut melalui <i>User Acceptance Testing</i> (UAT), guna memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna dan meminimalkan kesalahan logika dalam perhitungan transaksi. Setelah seluruh pengujian dinyatakan selesai, dilakukan peluncuran sistem dengan membangun berkas instalasi Android (APK/App Bundle) melalui Android Studio pada mode <i>release</i> untuk dipasang langsung pada perangkat Kasir dan Pemilik tanpa melalui Google Play Store, serta menempatkan <i>backend</i> dan basis data pada layanan <i>hosting</i> Hostinger sebagai pusat sinkronisasi data. Hasil: 1. Dokumen skenario pengujian (<i>test case</i>) 2. Laporan hasil <i>Black Box Testing</i> 3. Laporan hasil UAT 4. Berkas instalasi aplikasi (APK/App Bundle) yang terpasang pada perangkat Kasir dan Pemilik 5. <i>Backend</i> dan basis data yang telah <i>ter-deploy</i> pada layanan <i>hosting</i> Kontribusi:	 <pre> graph TD 3{{3}} --> P[Pengujian] P --> 4{{4}} </pre>	(Anggraini & Azhari, 2014), (Maulana & Widiono, 2024)

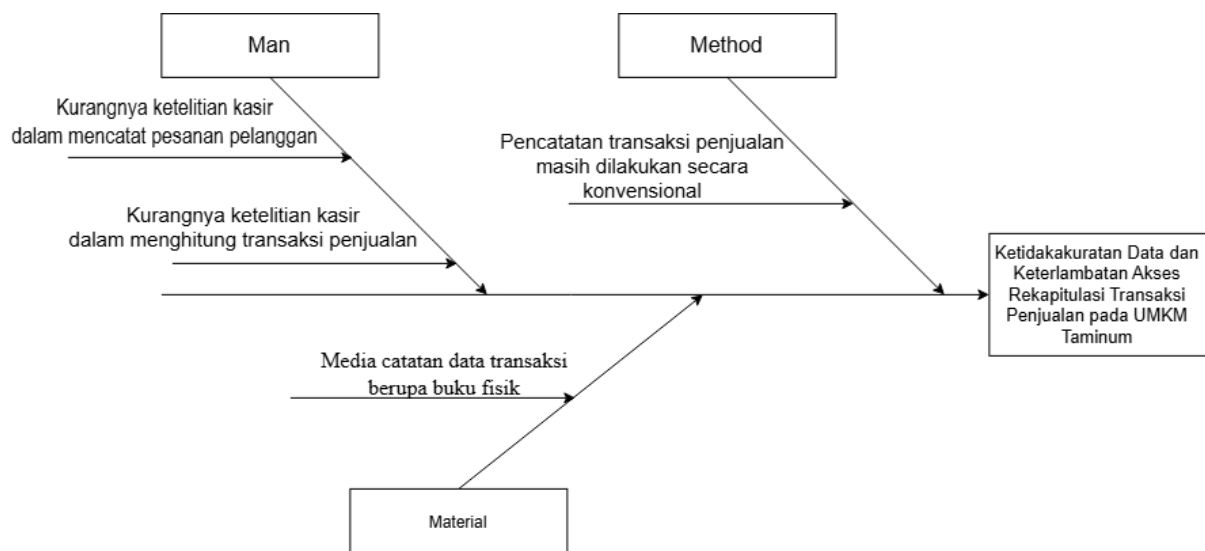
Tahapan dan Hasil	Langkah Penelitian	Literatur dan Referensi
Memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan requirement operasional Taminum, menjamin akurasi data transaksi yang dihasilkan oleh sistem, serta memastikan sistem dapat digunakan secara nyata dalam operasional harian UMKM Taminum.		
Tahap 5: Kesimpulan dan Saran Hasil: 1. Kesimpulan hasil pembangunan sistem POS 2. Saran pengembangan fitur tambahan 3. Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya Kontribusi: Memberikan kesimpulan mengenai pembangunan sistem <i>Point of Sale</i> (POS) berbasis Aplikasi Mobile di UMKM Taminum serta memberikan saran untuk peningkatan dan pengembangan sistem di masa depan sebagai referensi penelitian berikutnya.	 <pre> graph TD A[4] --> B[Kesimpulan dan Saran] </pre>	

3.2 Perumusan Masalah

3.2.1. Analisis Masalah

Analisis faktor-faktor permasalahan yang terjadi dalam sistem menjadi fokus analisis. Di bawah ini merupakan deskripsi dari penyebab masalah yang terjadi.

Berikut merupakan penjelasan mengenai sebab dan akibat yang terdapat pada Gambar 3.1:



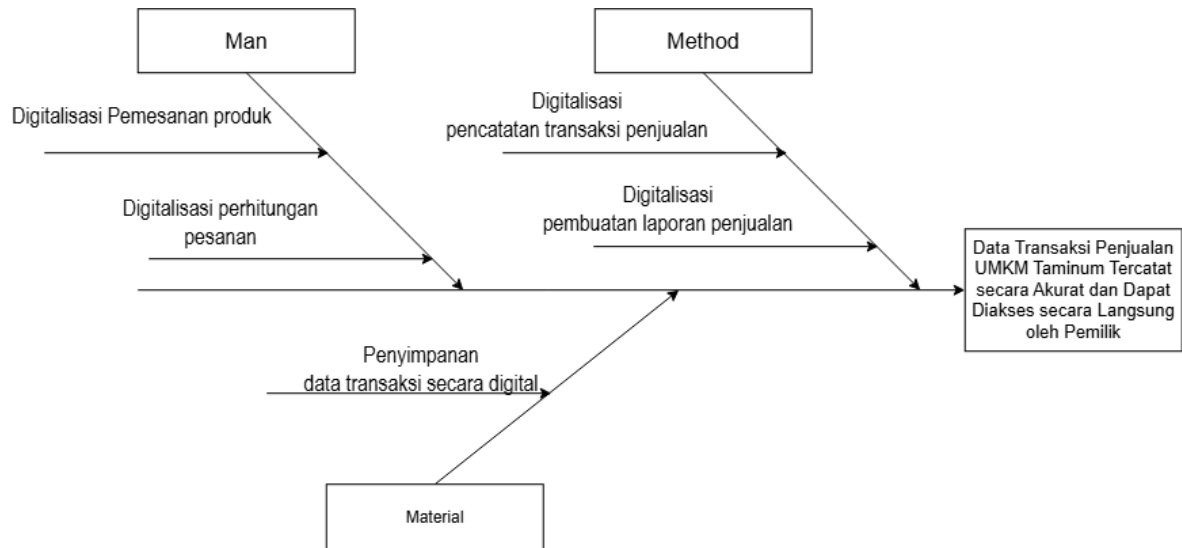
Tabel 3.3 Analisis Masalah

Tabel 3.4 Analisis Masalah

Aspek	Penyebab	Deskripsi Masalah
Man	Kurangnya ketelitian kasir dalam mencatat pesanan pelanggan	Kasir kurang teliti dalam mencatat pesanan pelanggan secara konvensional, sehingga rentan terjadi kesalahan penulisan nama atau jenis produk yang berdampak pada ketidakakuratan data transaksi harian.
	Kurangnya ketelitian kasir dalam menghitung transaksi penjualan	Kasir kurang teliti dalam menghitung total pesanan, kembalian, dan potongan promo secara konvensional menggunakan kalkulator, sehingga rentan terjadi kekeliruan hitung yang berdampak pada ketidakakuratan data transaksi harian.
Method	Pencatatan transaksi penjualan masih dilakukan secara konvensional	Proses pencatatan transaksi dilakukan dua kali, yaitu ditulis terlebih dahulu ke dalam buku harian kemudian dicatat kembali ke Microsoft Excel oleh bagian keuangan. Alur kerja berulang ini menyita waktu operasional, sehingga Pemilik harus menunggu proses rekapitulasi tersebut selesai sebelum dapat memantau data transaksi penjualan.
Material	Media catatan data transaksi berupa buku fisik	Buku fisik sebagai media pencatatan transaksi rentan terhadap kerusakan, kehilangan, dan kebasahan akibat tumpahan air atau susu di area operasional, sehingga data transaksi berisiko tidak dapat terbaca atau hilang.

3.2.2. Solusi Masalah

Permasalahan yang ada harus memiliki sebuah solusi yang dapat menyelesaikan masalahnya, hal ini saling terhubung untuk dapat menjawab setiap masalah dengan solusi yang baik, berikut adalah solusinya:



Gambar 3.3 Analisis Solusi

Tabel 3.5 Analisis Solusi

Aspek	Solusi	Deskripsi Solusi
Man	Digitalisasi Pemesanan produk	Sistem menyediakan katalog produk digital yang dapat dipilih langsung oleh kasir saat mencatat pesanan pelanggan, sehingga meminimalkan kesalahan pencatatan nama atau jenis produk yang sebelumnya ditulis.
	Digitalisasi perhitungan pesanan	Sistem menyediakan fitur kalkulasi otomatis untuk total pesanan, kembalian, dan potongan promo, guna meminimalkan kesalahan kasir dalam menghitung pesanan.
Method	Digitalisasi pencatatan transaksi penjualan	Sistem menyimpan setiap transaksi penjualan secara otomatis dalam satu kali proses input, sehingga menghilangkan aktivitas pencatatan ulang ke Microsoft Excel oleh bagian keuangan.
	Otomatisasi pembuatan laporan penjualan	Sistem menyajikan ekspor laporan penjualan yang dapat langsung diakses oleh Pemilik tanpa harus menunggu proses rekapitulasi dari bagian keuangan.

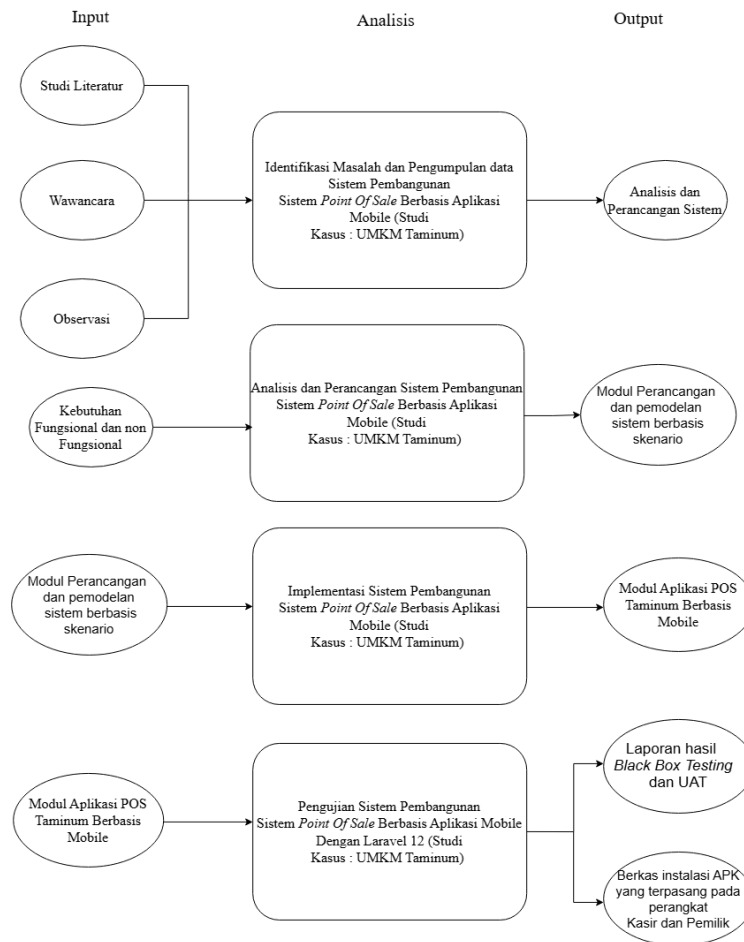
Aspek	Solusi	Deskripsi Solusi
Material	Penyimpanan data transaksi secara digital	Data transaksi penjualan disimpan secara digital ke dalam sistem, sehingga tidak lagi bergantung pada buku fisik dan terhindar dari risiko kerusakan atau kehilangan.

3.3 Skema Analisis

Skema analisis menjelaskan mengenai analisis yang dilakukan selama penelitian tugas akhir. Skema analisis ini memperlihatkan input yang diperlukan untuk kebutuhan analisis dan output dari hasil analisis yang dilakukan. Terdapat tiga komponen utama pada skema analisis yaitu sebagai berikut:

1. Input, merupakan komponen yang menjelaskan mengenai masukan yang digunakan sebagai acuan atau referensi untuk tahap analisis. Input berupa Studi Literatur, Wawancara, dan Observasi pada tahap awal, serta hasil dari tahapan sebelumnya pada proses berikutnya.
2. Analisis, merupakan komponen yang menjelaskan mengenai tahapan identifikasi, implementasi, dan pengujian sistem yang dilakukan dalam pembangunan Sistem *Point Of Sale* Berbasis Aplikasi Mobile di UMKM Taminum.
3. Output, merupakan komponen yang menjelaskan mengenai keluaran yang dihasilkan dari tahap analisis, mulai dari dokumen perancangan hingga Modul Aplikasi POS Taminum Berbasis Mobile yang sudah diuji dan Aplikasi dari peluncuran Sistem.

Berikut merupakan gambar skema analisis dari penelitian tugas akhir yang dilakukan:



Tabel 3.6 Skema Analisis

Selanjutnya akan dijelaskan mengenai skema analisis pada Tabel 3.3. Penjelasan mengenai Skema Analisis

Tabel 3.7 Skema Analisis

Langkah Analisis	Objek Analisis	Hasil Analisis	Maksud Analisis
Identifikasi Masalah dan Pengumpulan data Sistem Pembangunan Sistem Point Of Sale Berbasis Aplikasi Mobile	Studi Literatur	Analisis dan Perancangan Sistem	Memetakan kebutuhan sistem untuk mengatasi kendala rekam jejak transaksi yang bergantung pada buku fisik yang mudah rusak.
	Wawancara		
	Observasi		
Analisis dan Perancangan Sistem	Kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem POS UMKM Taminum	Modul Perancangan dan pemodelan sistem berbasis skenario	Merancang arsitektur dan struktur sistem Point of Sale berbasis aplikasi <i>mobile</i> sesuai dengan kebutuhan yang telah diidentifikasi.

Langkah Analisis	Objek Analisis	Hasil Analisis	Maksud Analisis
Implementasi Sistem	Modul Perancangan dan pemodelan sistem berbasis skenario	Modul aplikasi POS Taminum berbasis aplikasi <i>mobile</i>	Taminum berbasis aplikasi <i>mobile</i> menggunakan <i>framework</i> Flutter untuk aplikasi Kasir dan Dashboard Pemilik, serta Laravel 12 sebagai <i>backend</i> , sesuai dengan spesifikasi teknis yang telah dirancang.
Pengujian dan Peluncuran Sistem	Modul aplikasi POS Taminum berbasis aplikasi <i>mobile</i>	1. Laporan hasil <i>Black Box Testing</i> dan UAT 2. Berkas instalasi APK yang terpasang pada perangkat Kasir dan Pemilik	Memvalidasi fungsionalitas sistem dan memastikan pencatatan transaksi penjualan yang dihasilkan konsisten serta tidak lagi konvensional, sekaligus memastikan sistem dapat digunakan dalam operasional nyata UMKM Taminum.

3.3.1. Gambaran Tugas Akhir

Tugas akhir ini membahas pembangunan sistem *Point of Sale* (POS) berbasis aplikasi *mobile* yang diterapkan untuk mendukung operasional bisnis pada UMKM Taminum. Sistem ini dikembangkan untuk mempermudah proses pencatatan transaksi, pengelolaan produk, dan penyajian laporan penjualan yang sebelumnya dilakukan secara konvensional menggunakan buku fisik dan penyalinan ulang ke Microsoft Excel. Sistem dirancang untuk digunakan oleh dua peran pengguna, yaitu Kasir dan Pemilik dengan responsif bisa akses di website, dengan menerapkan arsitektur *offline-first* agar pencatatan transaksi tetap dapat dilakukan meskipun perangkat kasir tidak terhubung ke internet. Fitur utama yang tersedia meliputi manajemen transaksi penjualan dengan kalkulasi otomatis, pengelolaan produk dan kategori, pengelolaan promo dan metode pembayaran, manajemen *shift* kasir, serta laporan penjualan yang dapat diakses langsung oleh Pemilik tanpa melalui proses penyalinan ulang oleh bagian keuangan. Dengan adanya sistem ini, diharapkan proses pencatatan dan pelaporan transaksi pada UMKM Taminum dapat berjalan lebih efisien serta terhindar dari risiko kerusakan dan kehilangan data yang selama ini terjadi pada pencatatan konvensional.

3.4 Profil Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Taminum, sebuah unit bisnis minuman kesehatan berbasis susu pasteurisasi yang berlokasi di Jl. Raya Jatinangor No.174B, Hegarmanah, Kec. Jatinangor, Kabupaten Sumedang, Jawa Barat 45363.

Taminum didirikan oleh sekelompok mahasiswa tingkat akhir Universitas Padjadjaran yang berawal dari inisiatif bazar Ramadhan pada tahun 2025. Selain fokus pada penjualan produk minuman susu, Taminum memiliki visi sosial sebagai gerakan yang

mengajak konsumen berkontribusi nyata terhadap kesejahteraan peternak rakyat. Dengan gaya visual yang relevan bagi anak muda dan manajemen yang terstruktur, Taminum telah berkembang menjadi bisnis profesional yang menyasar kalangan mahasiswa dan masyarakat urban di wilayah Jatinangor.

3.4.1 Objek Penelitian

Objek penelitian dalam tugas akhir ini adalah alur kerja operasional dan mekanisme pencatatan transaksi pada UMKM Taminum, dengan fokus pada tiga aspek permasalahan yang teridentifikasi, yaitu Man, Method, dan Material. Pada aspek Man, kasir kurang teliti dalam mencatat pesanan pelanggan maupun menghitung total pesanan, kembalian, dan potongan promo secara konvensional menggunakan kalkulator, sehingga rentan terjadi kesalahan pencatatan maupun kekeliruan hitung. Pada aspek Method, pencatatan transaksi dilakukan dua kali, yaitu dicatat terlebih dahulu ke buku harian kemudian disalin ulang ke Microsoft Excel oleh bagian keuangan, sehingga Pemilik harus menunggu proses rekapitulasi tersebut selesai sebelum dapat memantau data transaksi penjualan. Pada aspek Material, buku fisik sebagai media pencatatan transaksi rentan terhadap kerusakan, kebasahan, dan kehilangan, sehingga data transaksi berisiko tidak dapat dibaca atau hilang.

Melalui objek penelitian ini, dilakukan analisis mendalam terhadap ketiga aspek tersebut untuk memahami dampaknya terhadap keakuratan data transaksi penjualan UMKM Taminum. Hasil dari analisis terhadap objek ini digunakan sebagai landasan dalam merancang sistem POS berbasis aplikasi *mobile* yang menyediakan katalog produk digital dan kalkulasi otomatis pesanan untuk menjawab aspek Man, digitalisasi pencatatan transaksi dan pembuatan laporan penjualan untuk menjawab aspek Method, serta digitalisasi penyimpanan data transaksi untuk menjawab aspek Material.

BAB 4

ANALISIS DAN PERANCANGAN

Bab analisis dan perancangan ini menjelaskan proses awal pembangunan perangkat lunak sistem *Point of Sale* berbasis aplikasi *mobile* pada UMKM Taminum yang terdiri dari tahap analisis dan perancangan. Proses analisis terdiri dari pengumpulan data, analisis sistem yang sedang berjalan, analisis kebutuhan pengguna, analisis aktor bisnis, *business use case diagram*, analisis kebutuhan fungsional, analisis kebutuhan non-fungsional, dan identifikasi *use case*. Sedangkan proses perancangan perangkat lunak terdiri dari perancangan arsitektur sistem dan perancangan model sistem berbasis skenario.

4.1 Analisis Perangkat Lunak

Bagian analisis perangkat lunak pada sub bab ini memaparkan rangkaian tahapan yang ditempuh penulis sebagai landasan sebelum memasuki tahap perancangan sistem. Tahapan tersebut dimulai dari kegiatan pengumpulan data, yang di dalamnya dijabarkan teknik serta subjek yang menjadi sumber data penelitian, kemudian dilanjutkan dengan pengkajian terhadap sistem yang berjalan saat ini di UMKM Taminum guna mengungkap kendala pada praktik pencatatan transaksi yang masih dilakukan secara manual. Selanjutnya, disusun pemodelan *business use case diagram* yang disertai penjabaran *business use case*, *business actor*, dan *worker actor* yang berperan dalam proses bisnis tersebut. Sub bab ini ditutup dengan analisis kebutuhan pengguna, mencakup kebutuhan fungsional, kebutuhan non-fungsional, hingga identifikasi *use case*, yang selanjutnya menjadi rujukan pada tahap perancangan perangkat lunak di sub bab sesudahnya.

4.1.1 Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga pendekatan yang saling melengkapi guna memperoleh gambaran yang menyeluruh mengenai kebutuhan sistem *Point of Sale* berbasis aplikasi *mobile* di UMKM Taminum.

4.1.1.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini:

a. Wawancara

Wawancara dilakukan secara *online* dengan Pemilik UMKM Taminum sebagai stakeholder utama sistem. Wawancara difokuskan pada penggalian informasi mengenai kebutuhan pengguna untuk sistem yang akan dibangun. Hasil wawancara ini menjadi landasan utama dalam penyusunan kebutuhan fungsional sistem. Hasil wawancara terdapat

pada [LAMPIRAN A] dan [LAMPIRAN D].

b. Observasi

Observasi dilakukan secara langsung di lokasi operasional UMKM Taminum dengan mengamati alur proses bisnis dari proses transaksi penjualan hingga proses pembuatan laporan transaksi penjualan. Pengamatan difokuskan pada alur kerja kasir dalam mencatat pesanan pelanggan, proses perhitungan total pesanan menggunakan kalkulator, penerapan potongan promo, penerimaan pembayaran, serta proses penyalinan ulang catatan transaksi dari buku fisik ke format digital oleh bagian keuangan untuk membuat laporan. Hasil observasi ini digunakan untuk memvalidasi temuan wawancara dan memperkuat analisis sistem yang sedang berjalan. Hasil observasi terdapat pada [LAMPIRAN B].

c. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan mengkaji jurnal ilmiah, buku referensi, dan sumber teknis yang berkaitan langsung dengan topik penelitian. Sumber yang dikaji meliputi penelitian terdahulu mengenai sistem Point of Sale untuk UMKM, konsep arsitektur offline-first pada aplikasi mobile, pengembangan aplikasi menggunakan framework Flutter, serta standar kebutuhan digitalisasi operasional usaha mikro kecil dan menengah. Hasil studi literatur ini digunakan sebagai landasan teori dan referensi perbandingan dalam perancangan sistem yang dibangun. Hasil studi literatur telah dicantumkan pada daftar pustaka penelitian ini.

4.1.1.2 Subjek Pengumpulan Data

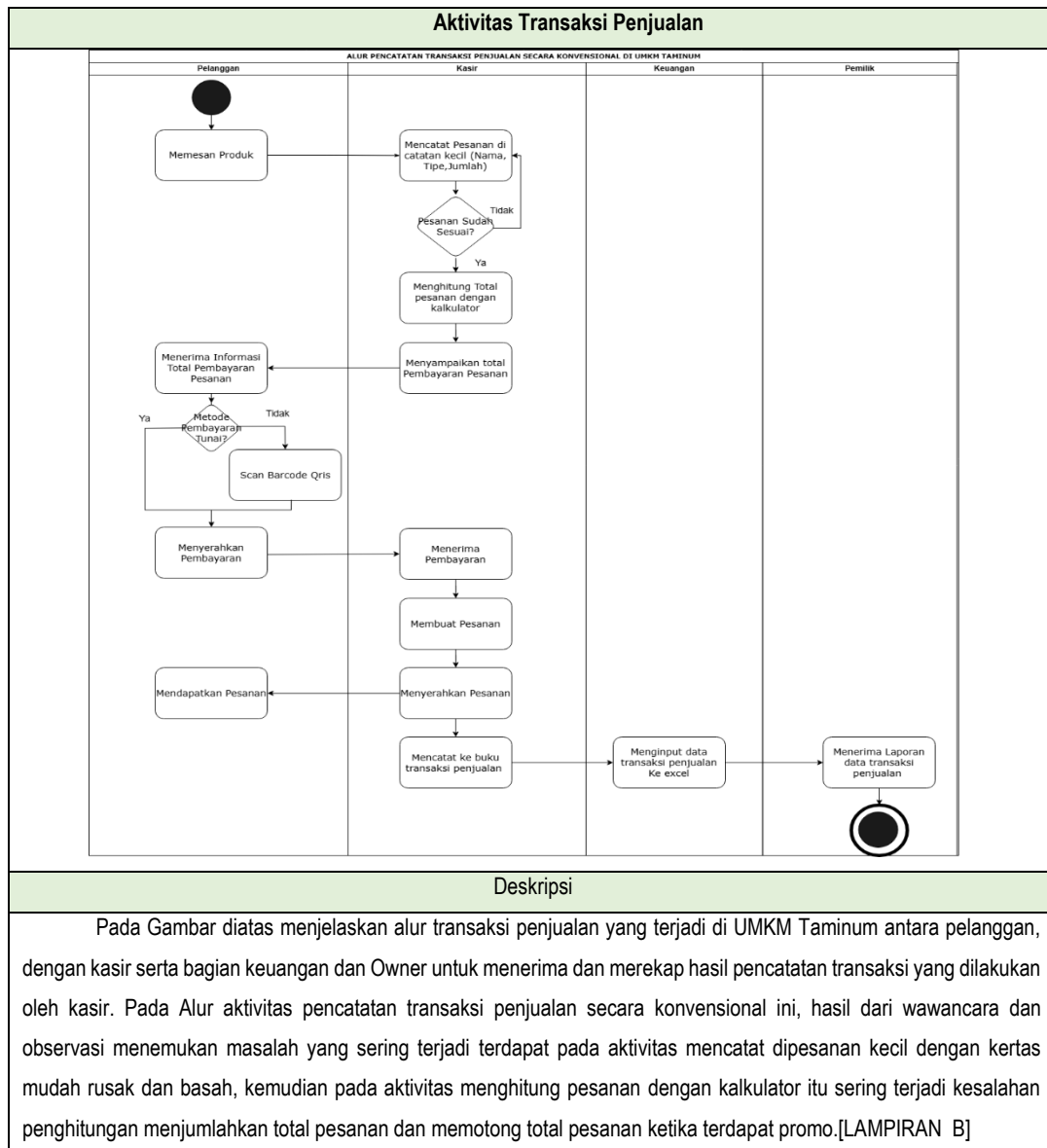
Subjek pengumpulan data merupakan orang yang diwawancarai yang di observasi untuk mengumpulkan data. Subjek pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu *Owner* atau pemilik dari UMKM Taminum.

4.1.2 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan memperlihatkan aktivitas sistem yang diterapkan saat ini, berikut hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan untuk mengamati aktivitas-aktivitas yang terjadi di UMKM Taminum.

1. Pencatatan Transaksi Penjualan

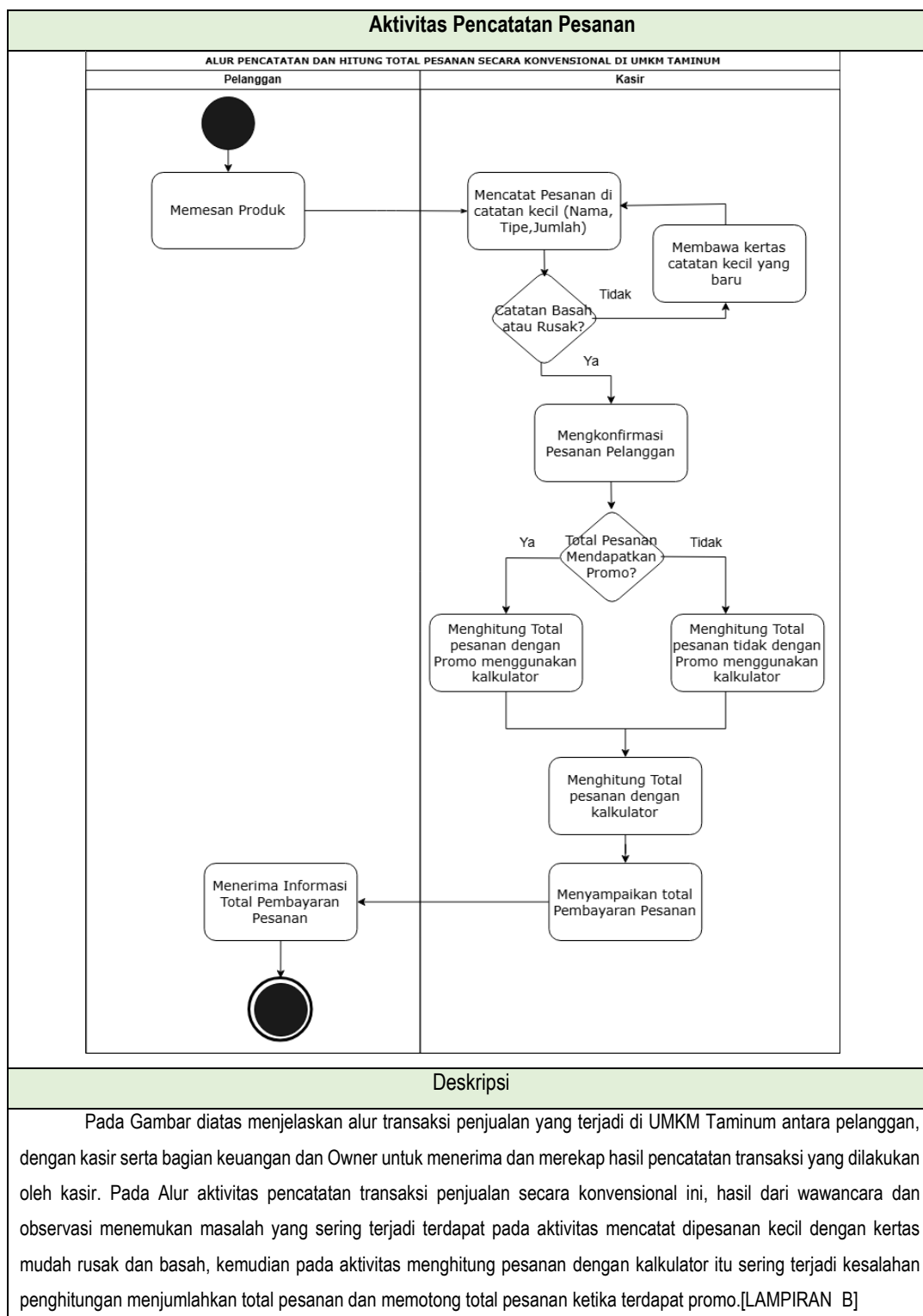
Tabel 4.8 Detail `Aktivitas Pencatatan Transaksi Penjualan



Dari aktivitas tersebut, berikut aktivitas detail untuk aktivitas yang akan dipahami untuk penelitian ini.

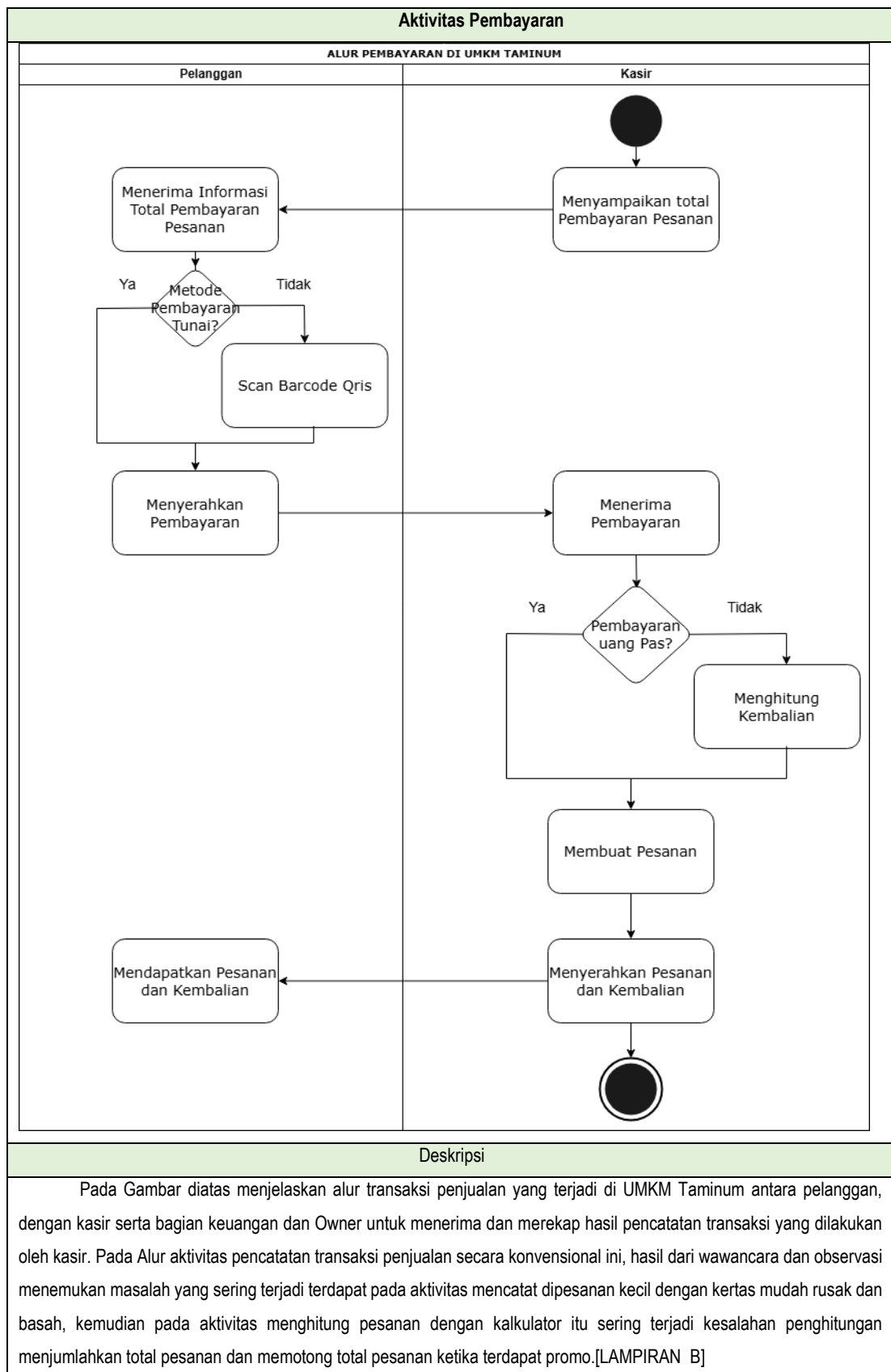
a. Mencatat dan menghitung Total Pesanan

Tabel 4.9 Detail Mencatat dan Menghitung Total Pesanan



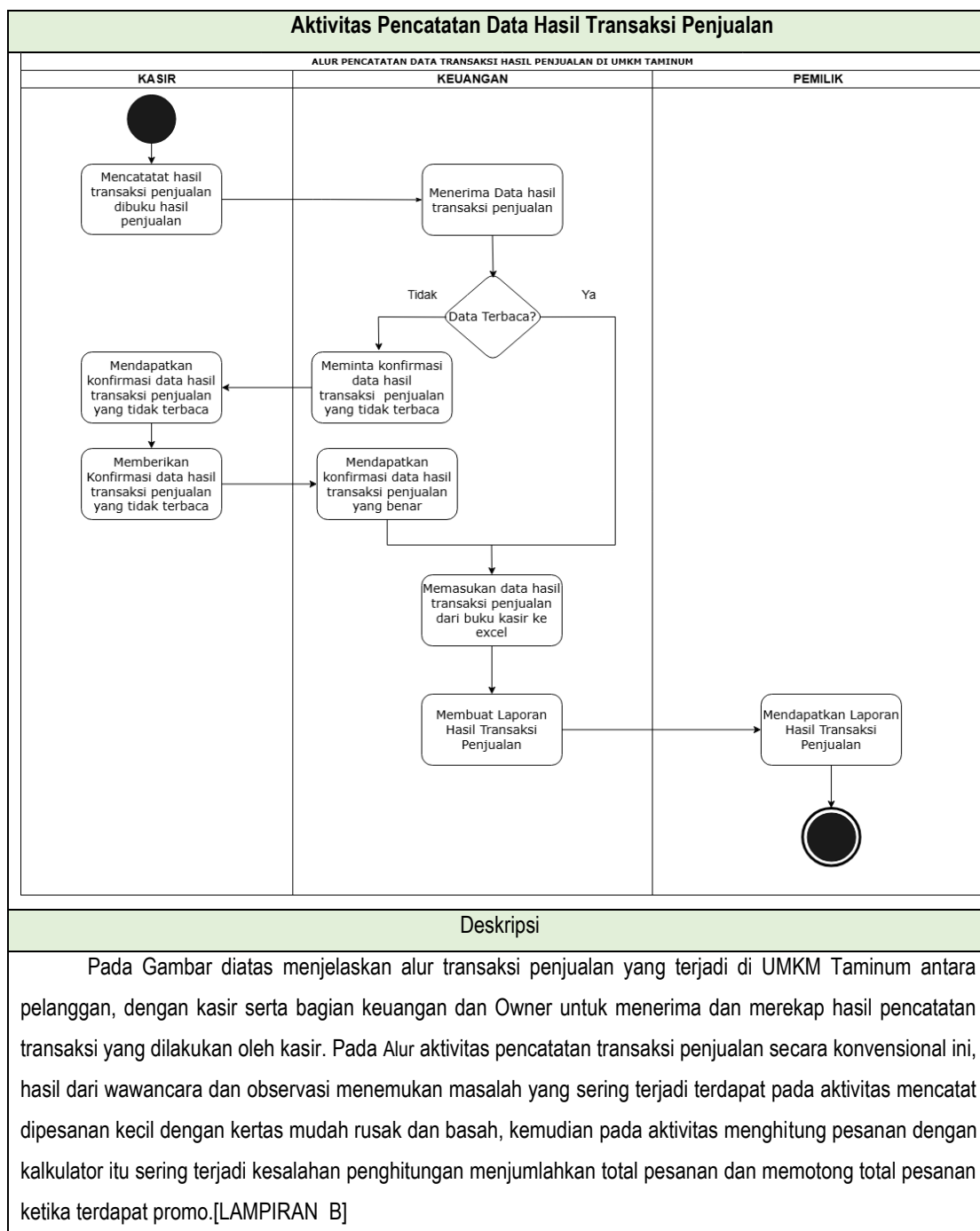
b. Pembayaran

Tabel 4.10 Detail Pembayaran



c. Pencatatan Data Transaksi Hasil Penjualan

Tabel 4.11 Detail Pencatatan Data Transaksi Hasil Pembayaran



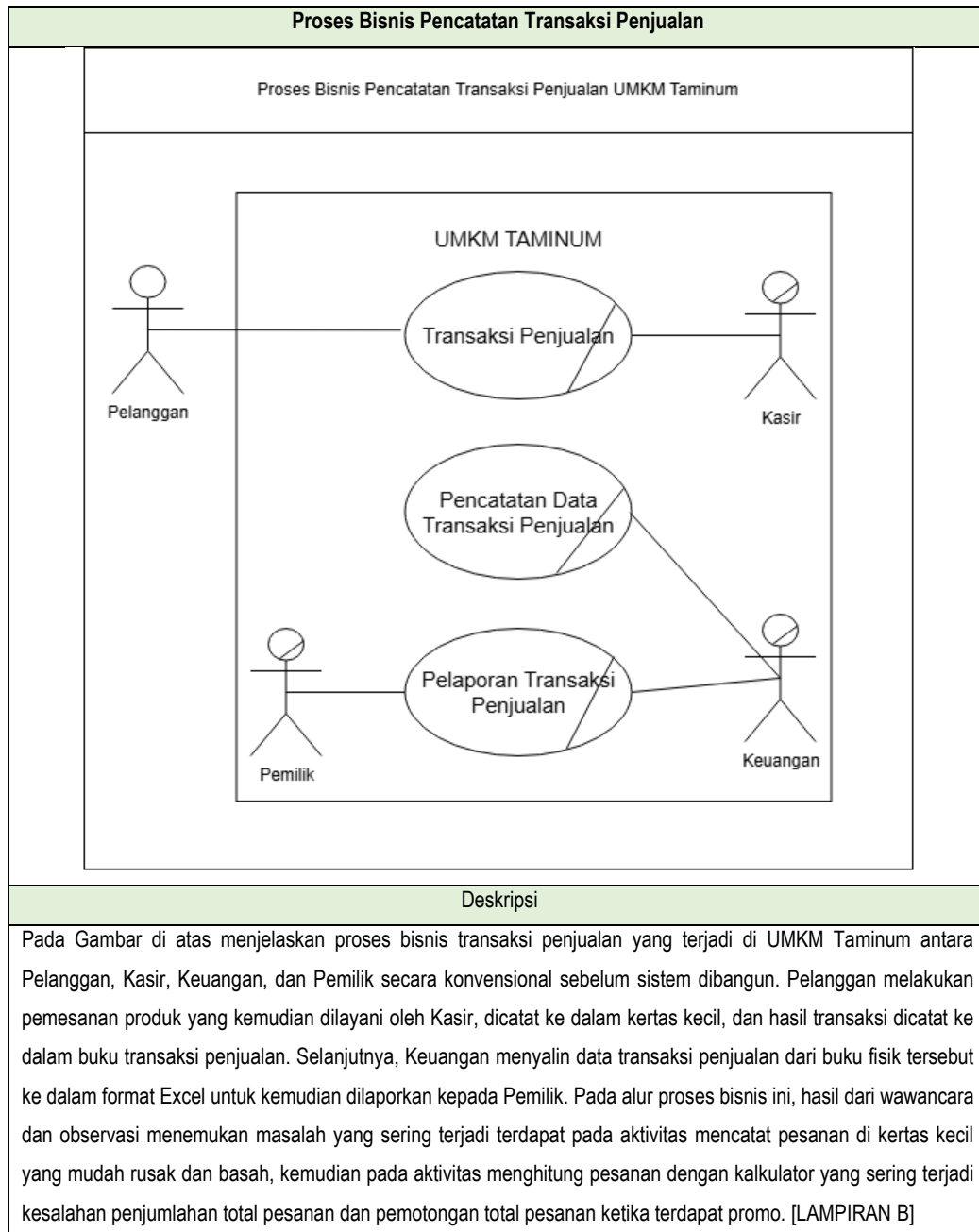
Analisis sistem ini bertujuan untuk membuat sistem yang baru agar proses transaksi penjualan UMKM Taminum mengurangi kesalahan pencatatan transaksi, menghindari kerusakan, kebasahan untuk buku catatan transaksi dan menghilangkan dan menghilangkan redundan proses pencatatan data transaksi penjualan dari buku fisik ke digital. Pada sub bab ini akan dijelaskan mengenai Business use case dan activity diagram.

4.2 Business Use Case Diagram

Business Use case merupakan model yang menggambarkan proses bisnis dari

sebuah organisasi dan interaksi proses tersebut dengan pihak luar. Proses bisnis ini merupakan sekumpulan aktivitas yang dirancang untuk menghasilkan output tertentu bagi pelanggan. Berikut merupakan penggambaran *business use case* pada UMKM Taminum.

Tabel 4.12 Business Use Case Diagram



4.2.1. Deskripsi Business Use case

Business use case pada gambar dapat dijelaskan lebih detail. Penjelasan *business use case* dapat dilihat pada tabel deskripsi business use case.

Tabel 4.13 Deskripsi Business Use Case

Nomor Business Use Case	Nama Business Use Case	Deskripsi
BUC - 01	Transaksi Penjualan	BUC - 01 adalah kegiatan pemesanan produk oleh Pelanggan serta pelayanan, pencatatan pesanan ke kertas kecil, penghitungan total pesanan menggunakan kalkulator, dan pencatatan hasil penjualan ke dalam buku transaksi secara konvensional yang dilakukan oleh Kasir.
BUC - 02	Pencatatan Data Transaksi Penjualan	BUC - 02 adalah kegiatan penyalinan data transaksi penjualan dari buku fisik Kasir ke dalam format Excel yang dilakukan oleh bagian Keuangan.
BUC - 03	Pelaporan Transaksi Penjualan	BUC - 03 adalah kegiatan penyampaian hasil pencatatan data transaksi penjualan dari bagian Keuangan kepada Pemilik secara konvensional

4.2.2. Deskripsi Business Actor

Business use case pada gambar dapat dijelaskan lebih detail. Penjelasan *business Actor* dapat dilihat pada tabel deskripsi business use case.

Tabel 4.14 Deskripsi Business Actor

Nomor Business Actor	Nama Business Actor	Deskripsi
BA - 01	Pelanggan	BA - 01 adalah pihak eksternal UMKM Taminum yang melakukan pemesanan produk dan memicu terjadinya proses bisnis transaksi penjualan.

4.2.3. Deskripsi Worker Actor

Business use case pada gambar dapat dijelaskan lebih detail. Penjelasan *business Worker* dapat dilihat pada tabel deskripsi business use case.

Tabel 4.15 Deskripsi Worker Actor

Nomor Business Worker	Nama Business Worker	Deskripsi
BW - 01	Kasir	BW - 01 adalah pihak internal UMKM Taminum yang bertugas melayani Pelanggan secara langsung, mencatat pesanan ke kertas kecil, menghitung total pesanan menggunakan kalkulator, serta mencatat hasil transaksi penjualan ke dalam buku transaksi secara konvensional.

Nomor Business Worker	Nama Business Worker	Deskripsi
BW - 02	Keuangan	BW - 02 adalah pihak internal UMKM Taminum yang bertugas menyalin data transaksi penjualan dari buku fisik kasir ke dalam format Excel.
BW - 03	Pemilik	BW - 03 adalah pemilik UMKM Taminum yang menerima hasil rekapitulasi data transaksi penjualan dari bagian Keuangan secara konvensional..

4.3 Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis Kebutuhan Pengguna Analisis kebutuhan pengguna dilakukan untuk menentukan fitur dan fungsionalitas yang dibutuhkan pengguna dari sistem yang akan dibangun. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan kebutuhan pengguna yang nantinya akan menjadi dasar pengembangan sistem. Rincian kebutuhan pengguna tersebut dipaparkan dalam tabel berikut:

Tabel 4.16 User Requirement

Kode	User Requirement
UR-01	Kasir ingin dapat melayani pemesanan pelanggan dengan memilih produk beserta variannya dan mencatat ke dalam sistem
UR-02	Kasir ingin dapat mengelola item di keranjang pesanan sebelum transaksi diproses
UR-03	Kasir ingin dapat menghitung total pesanan, menerapkan potongan promo, dan menghitung kembalian tanpa kalkulator manual
UR-04	Kasir ingin dapat memproses pembayaran pelanggan menggunakan metode Cash secara offline
UR-05	Kasir ingin dapat memproses pembayaran pelanggan menggunakan metode pembayaran online beserta pengambilan atau pengunggahan foto bukti pembayaran
UR-06	Kasir ingin dapat membuka dan menutup shift kerja beserta rekap penjualan selama shift berlangsung
UR-07	Kasir ingin dapat melihat beranda berisi pintasan menu utama serta ringkasan riwayat transaksi dan peringatan stok yang perlu diperhatikan
UR-08	Kasir ingin dapat mencari dan memfilter produk berdasarkan kategori saat melakukan transaksi
UR-09	Kasir ingin dapat melihat riwayat transaksi berdasarkan metode pembayaran serta melihat detail dan mencetak ulang struk transaksi
UR-10	Kasir ingin dapat melihat riwayat aktivitas shift yang sedang berjalan beserta input kas aktual dan catatan penutupan shift
UR-11	Kasir ingin dapat melakukan penambahan dan pengurangan stok bahan baku disertai catatan perubahan stok
UR-12	Kasir ingin dapat tetap melakukan transaksi meskipun perangkat tidak terhubung internet
UR-13	Pemilik ingin dapat mengelola data produk dan kategori produk yang dijual
UR-14	Pemilik ingin dapat mengelola data promo dan diskon yang berlaku
UR-15	Pemilik ingin dapat mengelola akun kasir yang bertugas
UR-16	Pemilik ingin dapat memantau stok bahan baku dan mendapat notifikasi ketika stok menipis
UR-17	Pemilik ingin dapat mengatur metode pembayaran yang aktif digunakan di toko

Kode	User Requirement
UR-18	Pemilik ingin dapat melihat laporan transaksi penjualan, laporan produk terjual, laporan promo, laporan per shift, dan laporan stok tanpa menunggu rekapitulasi manual dari bagian keuangan
UR-19	Pemilik ingin dapat melihat riwayat aktivitas kasir sebagai jejak audit operasional
UR-20	Pemilik ingin dapat melihat dashboard ringkasan operasional toko berdasarkan filter periode harian, mingguan, bulanan, dan tahunan
UR-21	Pemilik ingin dapat mengelola informasi toko dan melakukan sinkronisasi data melalui menu pengaturan

4.3.1 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional dilakukan untuk menentukan fungsi-fungsi spesifik yang harus dimiliki oleh sistem. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan fitur-fitur sistem yang akan dikembangkan berdasarkan kebutuhan pengguna yang telah dianalisis sebelumnya. Detail kebutuhan fungsional tersebut disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.17 Kebutuhan Fungsional

Kode	User Requirement	Kode	Software Requirement
UR-01	Kasir ingin dapat melayani pemesanan pelanggan dengan memilih produk beserta variannya dan mencatat ke dalam sistem	SR-01	Perangkat lunak harus dapat menampilkan katalog produk beserta harga dan memungkinkan kasir menambahkannya ke keranjang pesanan
		SR-02	Perangkat lunak harus dapat menampilkan pilihan varian produk saat kasir memilih produk
UR-02	Kasir ingin dapat mengelola item di keranjang pesanan sebelum transaksi diproses	SR-03	Perangkat lunak harus dapat mengizinkan kasir mengubah jumlah, varian, atau menghapus item dari keranjang pesanan
UR-03	Kasir ingin dapat menghitung total pesanan, menerapkan potongan promo, dan menghitung kembalian tanpa kalkulator manual	SR-04	Perangkat lunak harus dapat menghitung total pesanan dan kembalian berdasarkan produk yang dipilih dan nominal pembayaran yang diinput kasir
		SR-05	Perangkat lunak harus dapat memvalidasi kode promo dan menghitung potongan harga sesuai tipe diskon persen atau nominal
UR-04	Kasir ingin dapat memproses pembayaran pelanggan menggunakan metode Cash secara offline	SR-06	Perangkat lunak harus dapat menyediakan pilihan metode pembayaran Cash dan menampilkan struk digital setelah transaksi selesai
UR-05	Kasir ingin dapat memproses pembayaran pelanggan menggunakan metode pembayaran online beserta bukti pembayaran	SR-07	Perangkat lunak harus dapat menyediakan pilihan metode pembayaran online dan menampilkan struk digital setelah transaksi selesai
		SR-08	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan kasir mengambil atau memilih foto bukti pembayaran online, menyimpannya ke data transaksi, dan menampilkannya pada detail transaksi
UR-06	Kasir ingin dapat membuka dan menutup shift kerja beserta rekap penjualan selama shift berlangsung	SR-12	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan kasir membuka shift dengan mencatat modal awal dan menutup shift dengan menampilkan rekap penjualan beserta input kas aktual akhir
UR-07	Kasir ingin dapat melihat beranda berisi pintasan menu utama serta ringkasan riwayat transaksi dan peringatan stok yang perlu diperhatikan	SR-14	Perangkat lunak harus dapat menampilkan halaman beranda berisi pintasan ke menu transaksi, riwayat, stok, dan shift
		SR-15	Perangkat lunak harus dapat menampilkan ringkasan riwayat transaksi terbaru dan peringatan stok bahan baku yang perlu diperhatikan

UR-08	Kasir ingin dapat mencari dan memfilter produk berdasarkan kategori saat melakukan transaksi	SR-09	Perangkat lunak harus dapat menyediakan fitur pencarian produk berdasarkan nama dan filter berdasarkan kategori pada halaman transaksi
UR-09	Kasir ingin dapat melihat riwayat transaksi berdasarkan metode pembayaran serta melihat detail dan mencetak ulang struk transaksi	SR-17	Perangkat lunak harus dapat menampilkan daftar riwayat transaksi berdasarkan filter metode pembayaran, menampilkan detail transaksi, serta menyediakan fitur cetak ulang struk
UR-10	Kasir ingin dapat melihat riwayat aktivitas shift yang sedang berjalan beserta input kas aktual dan catatan penutupan shift	SR-13	Perangkat lunak harus dapat menampilkan riwayat aktivitas shift berjalan meliputi jumlah transaksi, total penjualan, total per metode pembayaran, serta menyediakan kolom input kas aktual dan catatan penutupan shift
UR-11	Kasir ingin dapat melakukan penambahan dan pengurangan stok bahan baku disertai catatan perubahan stok	SR-18	Perangkat lunak harus dapat mengizinkan kasir menambah dan mengurangi stok bahan baku disertai catatan perubahan stok
UR-12	Kasir ingin dapat tetap melakukan transaksi meskipun perangkat tidak terhubung internet	SR-10	Perangkat lunak harus dapat menyimpan data transaksi ke penyimpanan lokal perangkat ketika tidak terhubung internet serta melakukan sinkronisasi data ke server ketika perangkat kembali terhubung ke jaringan
UR-13	Pemilik ingin dapat mengelola data produk dan kategori produk yang dijual	SR-20	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik melakukan tambah, ubah, dan hapus data produk beserta kategorinya
		SR-21	Perangkat lunak harus dapat menyediakan fitur pencarian dan filter kategori produk pada halaman manajemen produk
UR-14	Pemilik ingin dapat mengelola data promo dan diskon yang berlaku	SR-22	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik membuat, mengatur, dan mengelola status aktif kode promo beserta masa berlakunya
UR-15	Pemilik ingin dapat mengelola akun kasir yang bertugas	SR-23	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik mengelola akun kasir meliputi tambah, ubah, nonaktifkan, hapus, dan reset PIN
UR-16	Pemilik ingin dapat memantau dan mengelola stok bahan baku serta mendapat notifikasi ketika stok menipis	SR-11	Perangkat lunak harus dapat mencatat dan memperbarui stok bahan baku secara otomatis saat terjadi penjualan
		SR-16	Perangkat lunak harus dapat menampilkan notifikasi ketika stok bahan baku berada di bawah batas minimum
		SR-19	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik melakukan tambah, ubah, hapus bahan baku, dan penambahan stok
UR-17	Pemilik ingin dapat mengatur metode pembayaran yang aktif digunakan di toko	SR-24	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik mengaktifkan atau menonaktifkan metode pembayaran
UR-18	Pemilik ingin dapat melihat laporan transaksi penjualan, laporan produk terjual, laporan promo, laporan per shift, dan laporan stok tanpa menunggu rekapitulasi manual dari bagian keuangan	SR-27	Perangkat lunak harus dapat menampilkan laporan transaksi penjualan beserta detail per transaksi berdasarkan filter periode
		SR-28	Perangkat lunak harus dapat menampilkan laporan produk terjual beserta jumlahnya berdasarkan filter periode dan kategori produk
		SR-29	Perangkat lunak harus dapat menampilkan laporan promo beserta jumlah pemakaian dan total nilai diskon berdasarkan filter periode
		SR-30	Perangkat lunak harus dapat menampilkan laporan per shift meliputi rekap transaksi, total pendapatan, dan nama kasir bertugas berdasarkan filter periode
		SR-31	Perangkat lunak harus dapat menampilkan laporan stok meliputi stok bahan baku saat ini dan bahan baku di bawah batas minimum

		SR-32	Perangkat lunak harus dapat menyediakan fitur ekspor PDF dan Excel pada seluruh jenis laporan
UR-19	Pemilik ingin dapat melihat riwayat aktivitas kasir sebagai jejak audit operasional	SR-33	Perangkat lunak harus dapat mencatat riwayat aktivitas kasir meliputi login, transaksi, dan buka/tutup shift
		SR-34	Perangkat lunak harus dapat menyediakan filter berdasarkan tipe aktivitas dan periode pada riwayat aktivitas
UR-20	Pemilik ingin dapat melihat dashboard ringkasan operasional toko berdasarkan filter periode harian, mingguan, bulanan, dan tahunan	SR-25	Perangkat lunak harus dapat menampilkan dashboard berisi total pendapatan, total transaksi, jumlah item terjual, jumlah promo digunakan, status shift kasir, rekap metode pembayaran, daftar produk terlaris, dan peringatan stok menipis
		SR-26	Perangkat lunak harus dapat menyediakan filter periode harian, mingguan, bulanan, dan tahunan pada dashboard
UR-21	Pemilik ingin dapat mengelola informasi toko dan melakukan sinkronisasi data melalui menu pengaturan	SR-35	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik mengedit informasi toko melalui menu pengaturan
		SR-36	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik memicu sinkronisasi data dari penyimpanan lokal ke server melalui menu pengaturan

4.3.2 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non-fungsional mendefinisikan batasan dan standar kualitas yang harus dipenuhi sistem dalam beroperasi. Kebutuhan ini tidak berhubungan langsung dengan fungsi-fungsi spesifik, melainkan mengatur cara sistem harus beroperasi dan teknologi yang digunakan.

Tabel 4.18 Kebutuhan Non Fungsional

Kode	Kategori	Deskripsi
NFR-01	Technology Constraint	Sistem dibangun menggunakan framework Flutter dengan bahasa pemrograman Dart, basis data lokal SQLite, dan REST API yang terhubung ke backend Laravel dengan basis data MySQL.
NFR-02	Availability	Sistem harus tetap dapat digunakan untuk memproses transaksi penjualan meskipun perangkat tidak terhubung ke jaringan internet, berkat arsitektur offline-first.
NFR-03	Usability	Antarmuka sistem harus sederhana dan mudah dipahami agar dapat dioperasikan langsung oleh kasir dari perangkat smartphone tanpa memerlukan pelatihan teknis khusus.
NFR-04	Security	Sistem harus menerapkan autentikasi berbasis akun untuk membatasi akses fitur sesuai role pengguna, yaitu Kasir dan Pemilik. Kasir melakukan autentikasi menggunakan nama dan PIN enam digit, sedangkan Pemilik menggunakan nama dan password. Sistem harus membedakan hak akses secara ketat berdasarkan role yang terautentikasi, di mana Kasir hanya dapat mengakses fitur operasional transaksi, shift, stok, dan riwayat, sementara Pemilik dapat mengakses seluruh fitur manajemen termasuk produk, laporan, dashboard, akun kasir, dan pengaturan toko. Token autentikasi harus disimpan secara aman menggunakan flutter_secure_storage dan divalidasi oleh server melalui Laravel Sanctum pada setiap permintaan API.
NFR-05	Performance	Sistem harus merespons proses kalkulasi total pesanan dan penyimpanan transaksi yang cepat agar tidak menghambat pelayanan kepada pelanggan.
NFR-06	Reliability	Sistem harus memastikan data transaksi yang tersimpan secara lokal tidak hilang dan tersinkronisasi secara konsisten saat terhubung kembali ke jaringan.

4.3.3 Identifikasi Use Case

Identifikasi use case dilakukan untuk menentukan interaksi-interaksi yang terjadi

antara pengguna dengan sistem. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendokumentasikan semua fungsi yang dapat dilakukan oleh aktor dalam sistem berdasarkan kebutuhan fungsional yang telah dianalisis. Rincian identifikasi use case tersebut disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 4.19 Identifikasi Use Case

Kode SR	Software Requirement	Kode UC	Nama Use Case	Aktor
SR-01	Perangkat lunak harus dapat menampilkan katalog produk beserta harga dan memungkinkan kasir menambahkannya ke keranjang pesanan	UC-01	Melakukan Transaksi Penjualan	Kasir
SR-02	Perangkat lunak harus dapat menampilkan pilihan varian produk saat kasir memilih produk			
SR-03	Perangkat lunak harus dapat mengizinkan kasir mengubah jumlah, varian, atau menghapus item dari keranjang pesanan			
SR-04	Perangkat lunak harus dapat menghitung total pesanan dan kembalian berdasarkan produk yang dipilih dan nominal pembayaran yang diinput kasir			
SR-05	Perangkat lunak harus dapat memvalidasi kode promo dan menghitung potongan harga sesuai tipe diskon persen atau nominal			
SR-06	Perangkat lunak harus dapat menyediakan pilihan metode pembayaran Cash dan menampilkan struk digital setelah transaksi selesai			
SR-07	Perangkat lunak harus dapat menyediakan pilihan metode pembayaran online dan menampilkan struk digital setelah transaksi selesai			
SR-08	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan kasir mengambil atau memilih foto bukti pembayaran online, menyimpannya ke data transaksi, dan menampilkannya pada detail transaksi			
SR-09	Perangkat lunak harus dapat menyediakan fitur pencarian produk berdasarkan nama dan filter berdasarkan kategori pada halaman transaksi			
SR-10	Perangkat lunak harus dapat menyimpan data transaksi ke penyimpanan lokal perangkat ketika tidak terhubung internet serta melakukan sinkronisasi data ke server ketika perangkat kembali terhubung ke jaringan			
SR-11	Perangkat lunak harus dapat mencatat dan memperbarui stok bahan baku secara otomatis saat terjadi penjualan			
SR-12	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan kasir membuka shift dengan mencatat modal awal dan menutup shift dengan menampilkan rekap penjualan beserta input kas aktual akhir	UC-02	Mengelola Shift	Kasir
SR-13	Perangkat lunak harus dapat menampilkan riwayat aktivitas shift berjalan meliputi jumlah transaksi, total penjualan, total per metode pembayaran, serta menyediakan kolom input kas aktual dan catatan penutupan shift			
SR-14	Perangkat lunak harus dapat menampilkan halaman beranda berisi pintasan ke menu transaksi, riwayat, stok,	UC-03	Melihat Beranda Kasir	Kasir

	dan shift			
SR-15	Perangkat lunak harus dapat menampilkan ringkasan riwayat transaksi terbaru dan peringatan stok bahan baku yang perlu diperhatikan			
SR-16	Perangkat lunak harus dapat menampilkan notifikasi ketika stok bahan baku berada di bawah batas minimum			
SR-17	Perangkat lunak harus dapat menampilkan daftar riwayat transaksi berdasarkan filter metode pembayaran, menampilkan detail transaksi, serta menyediakan fitur cetak ulang struk	UC-04	Melihat Riwayat Transaksi	Kasir
SR-18	Perangkat lunak harus dapat mengizinkan kasir menambah dan mengurangi stok bahan baku disertai catatan perubahan stok	UC-05	Mengelola Stok Bahan Baku	Kasir, Pemilik
SR-19	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik melakukan tambah, ubah, hapus bahan baku, dan penambahan stok			
SR-20	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik melakukan tambah, ubah, dan hapus data produk beserta kategorinya	UC-06	Mengelola Produk dan Kategori	Pemilik
SR-21	Perangkat lunak harus dapat menyediakan fitur pencarian dan filter kategori produk pada halaman manajemen produk			
SR-22	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik membuat, mengatur, dan mengelola status aktif kode promo beserta masa berlakunya	UC-07	Mengelola Promo	Pemilik
SR-23	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik mengelola akun kasir meliputi tambah, ubah, nonaktifkan, hapus, dan reset PIN	UC-08	Mengelola Akun Kasir	Pemilik
SR-24	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik mengaktifkan atau menonaktifkan metode pembayaran	UC-09	Mengelola Metode Pembayaran	Pemilik
SR-25	Perangkat lunak harus dapat menampilkan dashboard berisi total pendapatan, total transaksi, jumlah item terjual, jumlah promo digunakan, status shift kasir, rekap metode pembayaran, daftar produk terlaris, dan peringatan stok menipis	UC-10	Melihat Dashboard	Pemilik
SR-26	Perangkat lunak harus dapat menyediakan filter periode harian, mingguan, bulanan, dan tahunan pada dashboard			
SR-27	Perangkat lunak harus dapat menampilkan laporan transaksi penjualan beserta detail per transaksi berdasarkan filter periode	UC-11	Melihat Laporan	Pemilik
SR-28	Perangkat lunak harus dapat menampilkan laporan produk terjual beserta jumlahnya berdasarkan filter periode dan kategori produk			
SR-29	Perangkat lunak harus dapat menampilkan laporan promo beserta jumlah pemakaian dan total nilai diskon berdasarkan filter periode			
SR-30	Perangkat lunak harus dapat menampilkan laporan per shift meliputi rekap transaksi, total pendapatan, dan nama kasir bertugas berdasarkan filter periode			
SR-31	Perangkat lunak harus dapat menampilkan laporan stok meliputi stok bahan baku saat ini dan bahan baku di bawah batas minimum			

SR-32	Perangkat lunak harus dapat menyediakan fitur ekspor PDF dan Excel pada seluruh jenis laporan			
SR-33	Perangkat lunak harus dapat mencatat riwayat aktivitas kasir meliputi login, transaksi, dan buka/tutup shift	UC-12	Melihat Log Aktivitas Kasir	Pemilik
SR-34	Perangkat lunak harus dapat menyediakan filter berdasarkan tipe aktivitas dan periode pada riwayat aktivitas			
SR-35	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik mengedit informasi toko melalui menu pengaturan	UC-13	Mengelola Pengaturan Toko	Pemilik
SR-36	Perangkat lunak harus dapat memungkinkan Pemilik memicu sinkronisasi data dari penyimpanan lokal ke server melalui menu pengaturan			

4.4 Perancangan Perangkat Lunak

Sub bab perancangan perangkat lunak ini memaparkan hasil rancangan sistem yang disusun berdasarkan temuan pada tahap analisis sebelumnya, terbagi ke dalam dua bagian utama. Bagian pertama membahas perancangan arsitektur sistem, mencakup gambaran umum arsitektur, komponen-komponen utama sistem, penerapan Role-Based Access Control, serta rancangan keamanan sistem. Bagian kedua membahas perancangan model sistem berbasis skenario, meliputi use case diagram, deskripsi aktor, diagram aktivitas, skenario use case, diagram sekuens, diagram kelas analisis, hingga Entity Relationship Diagram (ERD) yang menjadi acuan pada tahap konstruksi sistem di Bab 5.

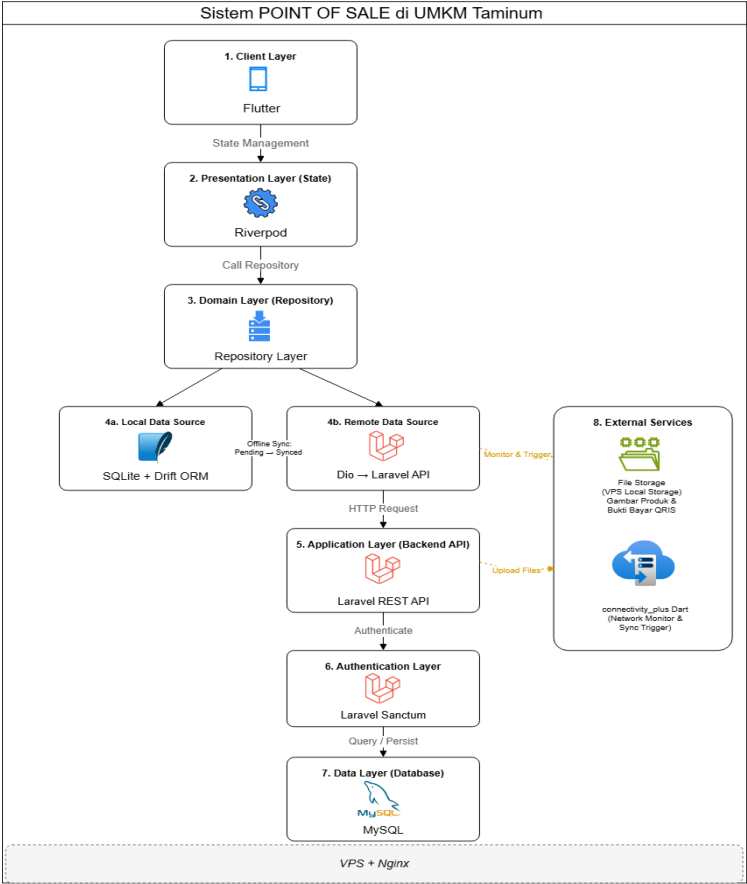
4.4.1. Perancangan Arsitektur Sistem

Sub bab ini menjabarkan rancangan arsitektur sistem POS UMKM Taminum, diawali dengan gambaran umum arsitektur yang menerapkan pendekatan Client-Server dengan strategi Offline-First, dilanjutkan dengan uraian komponen-komponen utama sistem, penerapan Role-Based Access Control (RBAC) untuk membedakan hak akses Kasir dan Pemilik, serta rancangan keamanan sistem guna melindungi data transaksi dan data operasional.

4.4.1.1. Gambaran Umum Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem Point of Sale UMKM Taminum dibangun menggunakan pendekatan Client-Server dengan strategi Offline-First dan pola Repository Pattern pada sisi aplikasi Flutter. Sistem memiliki dua panel pengguna berdasarkan role, yaitu panel Kasir dan Dashboard Pemilik, yang keduanya dibangun dari satu basis kode Flutter yang sama dan menggunakan Riverpod sebagai state management untuk memanggil Repository Layer sebagai lapisan abstraksi data. Repository Layer menentukan sumber data yang digunakan, yaitu Local Data Source berbasis SQLite dan Drift ORM ketika perangkat offline, atau Remote Data Source menggunakan Dio yang berkomunikasi dengan Laravel REST API ketika perangkat online. Backend Laravel yang di-deploy di VPS dengan Nginx

menangani seluruh business logic, autentikasi via Laravel Sanctum, dan operasi data ke MySQL sebagai basis data utama di server. Ketika perangkat tidak terhubung internet, seluruh operasi transaksi tetap dapat berjalan menggunakan data lokal, dan saat koneksi kembali tersedia sistem secara otomatis mensinkronisasi data melalui mekanisme status Pending, Synced, dan Failed menggunakan UUID sebagai identifier unik untuk mencegah konflik data saat sinkronisasi batch ke server. Sistem juga terintegrasi dengan layanan eksternal berupa File Storage untuk menyimpan gambar produk dan bukti pembayaran, serta connectivity_plus untuk memantau status koneksi dan memicu sinkronisasi otomatis.



Gambar 4.4 alur komunikasi antar lapisan arsitektur

Gambar di atas menggambarkan alur komunikasi antar lapisan arsitektur sistem secara menyeluruh. Kasir mengakses sistem melalui aplikasi mobile Flutter yang berjalan di perangkat Android, sementara Pemilik mengakses dashboard melalui Flutter Web di browser. Keduanya menggunakan Riverpod yang memanggil Repository Layer untuk menentukan sumber data, baik dari SQLite lokal saat offline maupun dari Laravel REST API melalui Dio saat online. Permintaan yang diterima Laravel diautentikasi melalui Laravel Sanctum sebelum diproses dan disimpan ke MySQL di server. Sistem juga terhubung dengan External Services untuk penyimpanan berkas dan pemantauan koneksi jaringan. Berikut merupakan deskripsi setiap lapisan arsitektur sistem.

Tabel 4.20 Deskripsi Lapisan Arsitektur Sistem

Lapisan	Komponen	Deskripsi dalam Sistem POS UMKM Taminum
1. Client Layer	Flutter Android	Antarmuka sistem yang berjalan pada perangkat Android, mencakup panel Kasir dan Dashboard Pemilik dalam satu basis kode Flutter yang sama. Menampilkan halaman transaksi, shift, riwayat, stok, beranda, dan seluruh fitur manajemen pemilik. Berkomunikasi dengan backend melalui HTTP Client Dio dan menyimpan data lokal di SQLite menggunakan Drift ORM untuk mendukung operasi offline.
2. Presentation Layer (State)	Riverpod	Lapisan manajemen state aplikasi yang menjembatani antarmuka pengguna dengan Repository Layer. Mengelola alur data dan pembaruan tampilan secara reaktif pada Flutter Mobile maupun Flutter Web.
3. Domain Layer (Repository)	Repository Pattern	Lapisan abstraksi yang menentukan sumber data mana yang digunakan, yaitu Local Data Source ketika perangkat offline atau Remote Data Source ketika perangkat online, sehingga lapisan presentasi tidak perlu mengetahui detail implementasi sumber data.
4. Data Source Layer (Local)	SQLite + Drift ORM	Lapisan penyimpanan data lokal di perangkat kasir untuk mendukung arsitektur Offline-First. Menyimpan cache produk, kategori, promo, metode pembayaran, dan transaksi dengan status sinkronisasi (Pending/Synced/Failed). UUID digunakan sebagai identifier untuk mencegah konflik saat sinkronisasi batch.
5. Data Source Layer (Remote)	Dio → Laravel REST API	Lapisan komunikasi data jarak jauh menggunakan Dio sebagai HTTP client yang mengirim request ke Laravel REST API ketika perangkat terhubung ke internet.
6. Application Layer (Backend API)	Laravel 12 + REST API	Lapisan pengendali yang menangani seluruh permintaan HTTP dari Flutter Mobile dan Flutter Web. Mengelola routing API, validasi input menggunakan Form Request, dan mendistribusikan pemrosesan ke Service Layer.
7. Authentication Layer	Laravel Sanctum	Lapisan autentikasi berbasis token yang memverifikasi identitas pengguna. Pemilik melakukan autentikasi menggunakan email dan password, sedangkan Kasir menggunakan PIN, sebelum permintaan diteruskan ke proses query data.
8. Data Layer (Server)	MySQL - Database Utama di VPS	Lapisan penyimpanan data terpusat di server. Menyimpan seluruh data transaksi, produk, pengguna, shift, stok bahan baku, promo, log aktivitas, dan pengaturan toko. Diakses oleh backend Laravel melalui Eloquent ORM.
9. External Services	File Storage & connectivity_plus	Layanan eksternal yang diintegrasikan ke dalam sistem. File Storage menyimpan berkas gambar produk dan bukti pembayaran online secara lokal di VPS. connectivity_plus memantau status koneksi internet perangkat kasir dan memicu proses sinkronisasi data secara otomatis ketika koneksi kembali tersedia.

4.4.1.2 Komponen-Komponen Utama Sistem

Berdasarkan analisis kebutuhan perangkat lunak yang telah dilakukan, sistem POS UMKM Taminum terdiri dari empat belas komponen utama yang masing-masing memiliki tanggung jawab spesifik. Komponen-komponen ini berinteraksi satu sama lain secara terstruktur sehingga setiap perubahan atau penambahan fitur dapat dilakukan dengan dampak minimal terhadap komponen lain.

Tabel 4.21 Komponen Utama Sistem

Kode	Komponen	Teknologi	Deskripsi
COMP-01	Aplikasi Mobile Kasir	Flutter (Android)	Antarmuka utama kasir untuk memproses transaksi penjualan, mengelola shift, memantau stok, dan melihat riwayat transaksi secara offline maupun online.
COMP-02	Dashboard Pemilik	Flutter Web	Antarmuka berbasis web untuk Pemilik mengelola produk, promo, laporan, log aktivitas kasir, dan pengaturan toko.

Kode	Komponen	Teknologi	Deskripsi
COMP-03	HTTP Client	Dio	Mengirim dan menerima request HTTP dari Flutter ke Laravel REST API dengan interceptor autentikasi token Bearer.
COMP-04	Backend API	Laravel 12	Menangani business logic, validasi input, routing API, dan orkestrasi seluruh operasi data antara client dan database.
COMP-05	Autentikasi	Laravel Sanctum	Token-based authentication. Pemilik login menggunakan email dan password, Kasir login menggunakan PIN.
COMP-06	Middleware RBAC	EnsuresOwner / EnsuresKasir	Memverifikasi role pengguna sebelum request diteruskan ke controller. Mencegah akses endpoint yang tidak sesuai role.
COMP-07	Service Layer	TransactionService, StockService, PromoService, ReportService	Menangani business logic kompleks: pemotongan stok otomatis saat transaksi, validasi dan kalkulasi promo, sinkronisasi batch, dan pembangkitan laporan.
COMP-08	Basis Data Server	MySQL	Penyimpanan data terpusat di server untuk seluruh transaksi, produk, pengguna, shift, stok bahan baku, log aktivitas, dan pengaturan.
COMP-09	Basis Data Lokal	SQLite + Drift ORM	Penyimpanan data lokal di perangkat kasir untuk mendukung operasi offline. Menyimpan cache data master dan transaksi dengan status sinkronisasi.
COMP-10	State Management	Riverpod	Mengelola state aplikasi dan alur data antar komponen UI di Flutter Mobile dan Flutter Web.
COMP-11	Secure Storage	Flutter Secure Storage	Menyimpan access token dan data sensitif menggunakan Android Keystore di perangkat kasir untuk mencegah akses tidak sah.
COMP-12	Sync Engine	connectivity_plus + Batch Sync	Mendeteksi perubahan status koneksi internet dan memicu sinkronisasi transaksi Pending ke server secara otomatis.
COMP-13	File Storage	VPS Local Storage	Menyimpan gambar produk dan bukti pembayaran QRIS di direktori storage/app/public dengan nama berkas acak.
COMP-14	Web Server	VPS + Nginx + SSL	Hosting Laravel API, Flutter Web, dan MySQL dengan enkripsi HTTPS menggunakan SSL untuk keamanan komunikasi data.

4.4.1.3 Perancangan Role-Based Access Control (RBAC)

Sistem POS UMKM Taminum menerapkan mekanisme Role-Based Access Control (RBAC) dengan dua role yaitu Kasir dan Pemilik. Kedua role ini memiliki mekanisme autentikasi yang berbeda serta hak akses fitur yang saling terpisah sesuai fungsi masing-masing dalam operasional toko. RBAC diimplementasikan pada dua tingkatan: pertama pada level middleware Laravel yang memverifikasi role sebelum request diteruskan ke controller, dan kedua pada level Flutter dengan pembatasan navigasi halaman berdasarkan role yang tersimpan di Flutter Secure Storage.

Tabel 4.22 Perancangan Role-Based Access

Fitur / Akses	Kasir	Pemilik	Keterangan
Login	Nama + PIN	Nama + Password	Mekanisme autentikasi berbeda berdasarkan role
Melakukan Transaksi Penjualan	✓	✗	Hanya Kasir yang memproses transaksi pelanggan
Mengelola Shift	✓	✗	Kasir membuka dan menutup shift kerja
Melihat Riwayat Transaksi	✓	✗	Kasir melihat riwayat transaksi pada sesi kasir

Fitur / Akses	Kasir	Pemilik	Keterangan
Mengelola Stok Bahan Baku	✓ (adjust)	✓ (full CRUD)	Kasir hanya sesuaikan stok, Pemilik full mengelola
Mengelola Produk dan Kategori	X	✓	Hanya Pemilik
Mengelola Promo	X	✓	Hanya Pemilik
Mengelola Akun Kasir	X	✓	Hanya Pemilik
Mengatur Metode Pembayaran	X	✓	Hanya Pemilik
Melihat Dashboard	X	✓	Hanya Pemilik
Mengelola Laporan	X	✓	Hanya Pemilik
Melihat Log Aktivitas Kasir	X	✓	Hanya Pemilik
Mengelola Pengaturan Toko	X	✓	Hanya Pemilik

Keterangan: ✓ = Memiliki akses | X = Tidak memiliki akses

4.4.1.4 Perancangan Keamanan Sistem

Mengingat sistem POS UMKM Taminum menangani data transaksi keuangan dan data operasional bisnis yang bersifat sensitif, aspek keamanan mendapat perhatian khusus dalam perancangan arsitektur. Sistem mengimplementasikan delapan mekanisme keamanan berlapis yang mencakup perlindungan autentikasi, otorisasi berbasis role, keamanan penyimpanan token, enkripsi komunikasi, serta pembatasan ruang lingkup data yang dapat diakses secara offline.

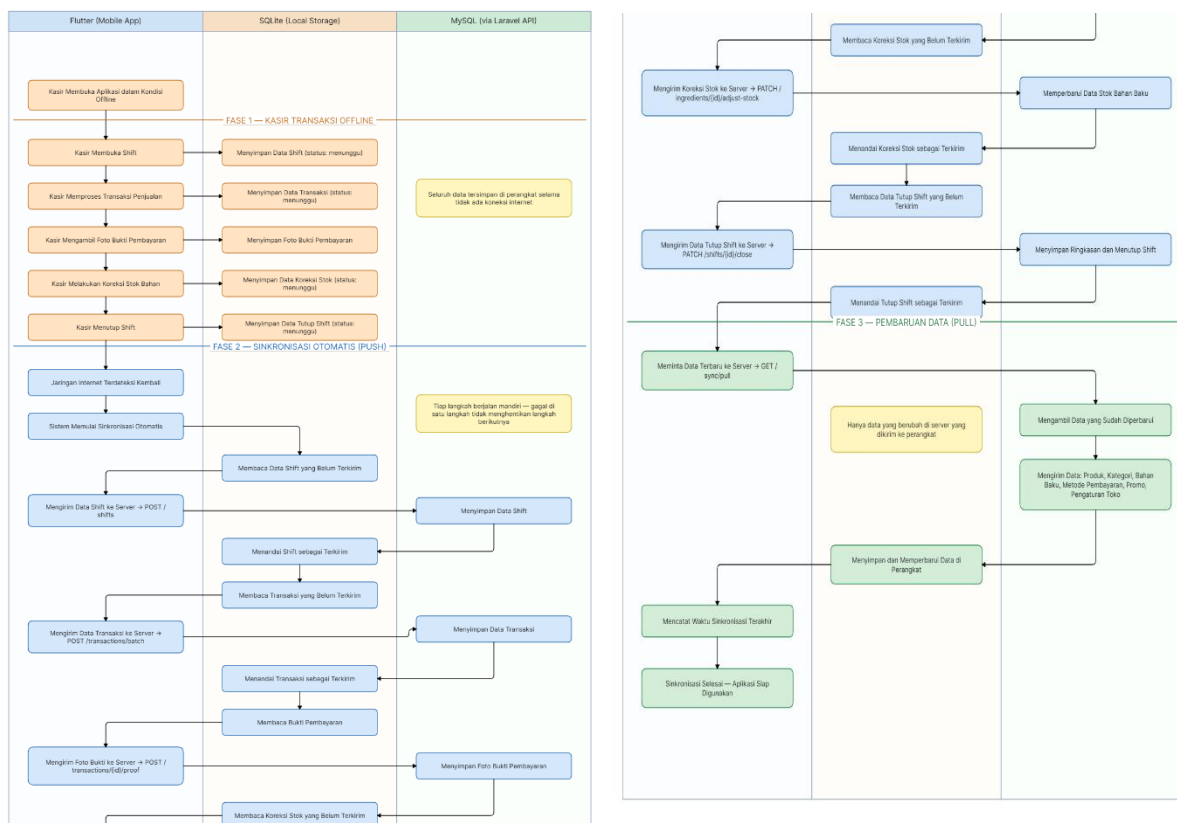
Tabel 4.23 Racangan Keamanan Sistem

Kode	Mekanisme Keamanan	Implementasi dalam Sistem POS UMKM Taminum
SEC-01	Token-Based Authentication	Laravel Sanctum menerbitkan Bearer token unik setiap sesi login. Seluruh endpoint API (kecuali login) wajib menyertakan token valid di header Authorization. Token direvoke saat pengguna logout.
SEC-02	Role-Based Middleware	Setiap endpoint API dilindungi middleware EnsureIsOwner atau EnsureIsKasir yang memverifikasi role pengguna sebelum request diproses controller, mencegah akses lintas role.
SEC-03	PIN Hashing	PIN kasir disimpan dalam bentuk bcrypt hash di basis data server. PIN tidak pernah disimpan dalam bentuk plaintext baik di server maupun di perangkat kasir.
SEC-04	HTTPS Communication	Seluruh komunikasi antara Flutter dan Laravel API menggunakan HTTPS melalui Nginx dengan SSL di VPS untuk mencegah serangan man-in-the-middle dan penyadapan data transaksi.
SEC-05	UUID Client-Side	Seluruh identifier entitas menggunakan UUID v4 yang dibangkitkan di sisi client. Mencegah enumerasi ID, konflik data saat sinkronisasi batch, dan serangan IDOR pada endpoint API.
SEC-06	File Upload Validation	Berkas bukti pembayaran QRIS dan gambar produk divalidasi tipe MIME dan ukuran di sisi server sebelum disimpan ke storage dengan nama acak yang dibangkitkan sistem untuk mencegah path traversal.
SEC-07	Offline Scope Isolation	Data yang tersedia dalam mode offline dibatasi hanya pada data operasional kasir (produk, transaksi, stok cache). Data manajerial Pemilik seperti laporan lengkap dan log aktivitas tidak dapat diakses tanpa koneksi.

4.4.1.5 Perancangan Arsitektur Offline First

Sistem POS UMKM Taminum dirancang menggunakan pendekatan offline-first untuk memastikan operasional kasir tetap berjalan meskipun perangkat tidak terhubung ke internet. Seluruh data aktivitas kasir disimpan sementara di penyimpanan lokal perangkat menggunakan SQLite dengan Drift ORM, kemudian disinkronisasi secara otomatis ke server Laravel ketika koneksi internet kembali tersedia. Berikut merupakan diagram alur sinkronisasi data pada sistem POS UMKM Taminum.

Diagram Aktivitas — Sinkronisasi Data Offline-First (Flutter - SQLite - MySQL)



Gambar 4. 1 Gambar Diagram Alur Sinkronisasi Offline

Proses sinkronisasi data terbagi menjadi tiga fase sebagaimana ditunjukkan pada diagram di atas.

1. Fase 1 - Kasir Bertransaksi dalam Kondisi Offline

Pada fase ini, kasir menjalankan seluruh aktivitas operasional secara normal melalui aplikasi Flutter meskipun tidak terhubung ke internet. Setiap aksi yang dilakukan kasir, mulai dari membuka shift, memproses transaksi penjualan, mengambil foto bukti pembayaran, melakukan koreksi stok bahan baku, hingga menutup shift, tidak langsung dikirim ke server. Seluruh data tersebut disimpan terlebih dahulu ke dalam penyimpanan lokal perangkat menggunakan SQLite dengan status menunggu. Pendekatan ini memastikan operasional kasir tidak terganggu sama sekali oleh kondisi jaringan.

2. Fase 2 - Sinkronisasi Otomatis ke Server (Push)

Begitu sistem mendeteksi koneksi internet kembali tersedia melalui pemantauan

jaringan secara otomatis, aplikasi langsung memulai proses pengiriman data ke server tanpa perlu intervensi kasir. Pengiriman dilakukan secara berurutan sesuai prioritas: data shift open dikirim pertama agar identitas shift terdaftar di server sebelum transaksi diunggah, dilanjutkan dengan pengiriman data transaksi penjualan, foto bukti pembayaran, koreksi stok bahan baku, dan terakhir data tutup shift. Setiap langkah pengiriman berjalan secara mandiri, artinya jika salah satu langkah gagal, langkah berikutnya tetap dijalankan dan data yang gagal akan dicoba kembali pada sinkronisasi berikutnya. Setelah berhasil terkirim, status setiap data di SQLite diperbarui menjadi terkirim.

3. Fase 3 - Pembaruan Data dari Server (Pull)

Setelah seluruh data berhasil dikirim ke server, sistem melanjutkan dengan mengunduh data terbaru dari server ke perangkat. Data yang diunduh mencakup daftar produk, kategori, bahan baku, metode pembayaran, promo, dan pengaturan toko yang dikelola oleh pemilik. Proses ini memastikan perangkat kasir selalu memiliki data master yang paling mutakhir sesuai dengan yang ada di server. Setelah fase ini selesai, aplikasi mencatat waktu sinkronisasi terakhir dan siap digunakan kembali oleh kasir.

Berikut merupakan rincian data yang disinkronisasi pada setiap fase.

Tabel 24. Data yang Disinkronisasi

No	Nama Data	Deskripsi Singkat	Arah	Dari	Ke	Fase
1	Data Shift Open	Informasi pembukaan sesi kerja kasir yang dibuat saat perangkat tidak terhubung internet, memuat waktu buka dan identitas kasir	Push ↑	SQLite	MySQL	Fase 2
2	Data Transaksi Penjualan	Seluruh transaksi penjualan yang terjadi selama offline, memuat daftar produk, jumlah, harga, dan metode pembayaran yang digunakan	Push ↑	SQLite	MySQL	Fase 2
3	Foto Bukti Pembayaran	Gambar struk atau bukti transfer pelanggan yang diambil kasir saat transaksi berlangsung secara offline	Push ↑	SQLite	MySQL	Fase 2
4	Data Koreksi Stok	Perubahan jumlah stok bahan baku yang dilakukan kasir selama offline, memuat nama bahan, jumlah perubahan, dan alasan koreksi	Push ↑	SQLite	MySQL	Fase 2
5	Data Shift Close	Informasi penutupan sesi kerja kasir yang dibuat saat offline, memuat waktu tutup dan ringkasan total transaksi selama shift	Push ↑	SQLite	MySQL	Fase 2
6	Data Produk	Daftar produk yang dijual beserta harga, gambar, dan status ketersediaan yang dikelola oleh pemilik toko	Pull ↓	MySQL	SQLite	Fase 3
7	Data Kategori	Pengelompokan produk berdasarkan jenisnya yang digunakan sebagai filter tampilan pada layar kasir	Pull ↓	MySQL	SQLite	Fase 3
8	Data Bahan Baku	Informasi stok bahan baku termasuk jumlah stok saat ini, batas stok minimum, satuan, dan tanggal kedaluwarsa	Pull ↓	MySQL	SQLite	Fase 3
9	Metode Pembayaran	Daftar cara pembayaran yang tersedia dan aktif seperti tunai, transfer bank, dan dompet digital	Pull ↓	MySQL	SQLite	Fase 3

No	Nama Data	Deskripsi Singkat	Arah	Dari	Ke	Fase
10	Data Promo	Informasi diskon atau promosi yang sedang berlaku termasuk besaran potongan dan periode berlakunya	Pull ↓	MySQL	SQLite	Fase 3
11	Pengaturan Toko	Konfigurasi umum toko seperti nama toko, alamat, logo, dan pengaturan lainnya yang ditetapkan pemilik	Pull ↓	MySQL	SQLite	Fase 3

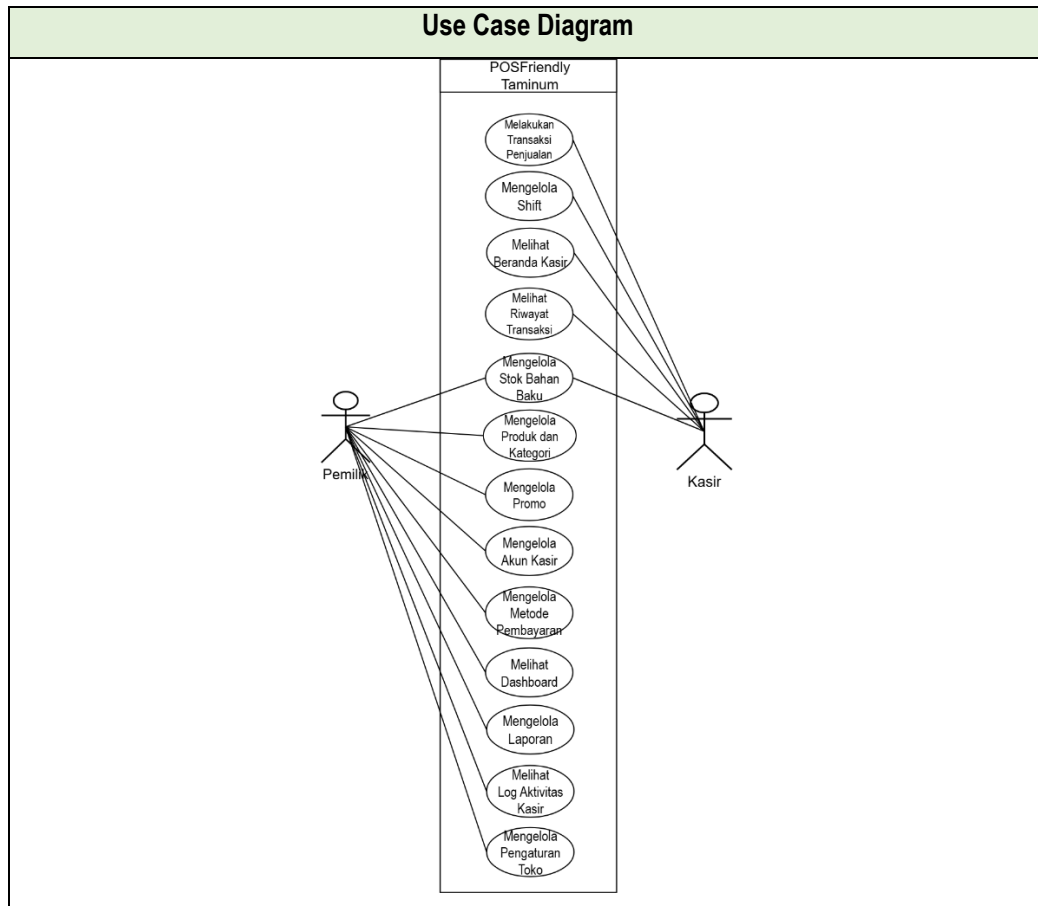
4.4.2. Perancangan Model Sistem Berbasis Skenario

Sub bab ini menjabarkan rancangan sistem yang disusun berdasarkan skenario interaksi antara aktor dengan sistem, diawali dengan use case diagram beserta deskripsi aktor yang terlibat, dilanjutkan dengan diagram aktivitas sistem dan skenario use case untuk setiap fungsionalitas, kemudian diagram sekuens dan diagram kelas analisis yang menggambarkan interaksi antar objek dalam sistem, serta diakhiri dengan Entity Relationship Diagram (ERD) yang menjadi acuan struktur basis data pada tahap konstruksi sistem.

4.4.2.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan interaksi antara pengguna dengan sistem Point of Sale berbasis aplikasi mobile di UMKM Taminum. Diagram ini menunjukkan seluruh fungsionalitas sistem yang dapat digunakan oleh masing-masing aktor, beserta hubungan antara aktor dan use case tersebut. Terdapat dua aktor yang berinteraksi dengan sistem yaitu Kasir dan Pemilik. Berikut diagram use case pada sistem ini.

Gambar 4.5 Use Case Diagram



4.2.2.1 Deskripsi Use Case

Use case pada gambar di atas dapat dijelaskan lebih detail pada tabel deskripsi *use case* berikut.

Gambar 4.6 Deskripsi Use Case

Kode Use Case	Nama Use Case	Aktor	Deskripsi
UC-01	Melakukan Transaksi Penjualan	Kasir	UC-02 adalah kegiatan pemrosesan transaksi penjualan oleh Kasir, mencakup pemilihan produk beserta variannya, pengelolaan item di keranjang pesanan, penghitungan total pesanan dan kembalian, penerapan potongan promo, pemrosesan pembayaran Cash atau QRIS, serta pencetakan struk digital.
UC-02	Mengelola Shift	Kasir	UC-03 adalah kegiatan pembukaan dan penutupan shift kerja oleh Kasir, mencakup pencatatan modal kas awal saat membuka shift, pemantauan rekap shift berjalan, input kas aktual, catatan penutupan shift, serta penghitungan selisih kas saat menutup shift.
UC-03	Melihat Beranda Kasir	Kasir	UC-04 adalah kegiatan melihat halaman beranda oleh Kasir yang menampilkan pintasan ke menu transaksi, riwayat, stok, dan shift, serta ringkasan riwayat transaksi terbaru dan peringatan stok bahan baku yang perlu diperhatikan.
UC-04	Melihat Riwayat Transaksi	Kasir	UC-05 adalah kegiatan melihat daftar riwayat transaksi oleh Kasir berdasarkan filter metode pembayaran Cash atau QRIS, melihat detail transaksi meliputi nama transaksi, total, dan daftar item yang dibeli, serta mencetak ulang struk transaksi.
UC-05	Mengelola Stok Bahan Baku	Kasir, Pemilik	UC-06 adalah kegiatan pengelolaan stok bahan baku yang dapat dilakukan oleh Kasir maupun Pemilik. Kasir dapat menambah dan mengurangi stok bahan baku disertai kategori alasan perubahan dan catatan. Pemilik dapat melakukan tambah, edit, hapus bahan baku, dan penambahan stok (stock in). Sistem mencatat dan memperbarui stok bahan baku saat terjadi penjualan serta mengirimkan notifikasi ketika stok berada di bawah batas minimum.
UC-06	Mengelola Produk dan Kategori	Pemilik	UC-07 adalah kegiatan pengelolaan data produk dan kategori produk oleh Pemilik, mencakup penambahan, pengubahan, dan penghapusan data produk beserta kategorinya, serta fitur pencarian dan filter kategori pada halaman manajemen produk.
UC-07	Mengelola Promo	Pemilik	UC-08 adalah kegiatan pengelolaan data promo oleh Pemilik, mencakup pembuatan kode promo dengan tipe diskon persen atau nominal, pengaturan masa berlaku, serta pengelolaan status aktif atau nonaktif promo.
UC-08	Mengelola Akun Kasir	Pemilik	UC-09 adalah kegiatan pengelolaan akun kasir oleh Pemilik, mencakup penambahan, pengubahan, penonaktifan, penghapusan, dan reset PIN akun kasir.
UC-09	Mengelola Metode Pembayaran	Pemilik	UC-10 adalah kegiatan mengelola metode pembayaran oleh Pemilik, mencakup pengaktifan atau penonaktifan metode pembayaran Cash dan QRIS yang tersedia di panel kasir saat transaksi berlangsung.
UC-10	Melihat Dashboard	Pemilik	UC-11 adalah kegiatan melihat dashboard ringkasan operasional toko oleh Pemilik, menampilkan total pendapatan, total transaksi, jumlah item terjual, jumlah promo digunakan, status shift kasir, rekap metode pembayaran, daftar produk terlaris, dan peringatan stok menipis berdasarkan filter periode harian, mingguan, bulanan, dan tahunan.
UC-11	Melihat Laporan	Pemilik	UC-12 adalah kegiatan melihat laporan oleh Pemilik, mencakup laporan transaksi penjualan, laporan produk terjual, laporan promo, laporan per shift, dan laporan stok. Setiap laporan dapat difilter berdasarkan periode harian, mingguan, bulanan, tahunan, dan kustom, serta dapat diekspor ke dalam format PDF dan Excel.
UC-12	Melihat Log Aktivitas Kasir	Pemilik	UC-13 adalah kegiatan melihat log aktivitas kasir oleh Pemilik sebagai jejak audit operasional, mencakup aktivitas login, transaksi, dan buka/tutup shift, dengan filter berdasarkan tipe aktivitas dan periode waktu.
UC-13	Mengelola Pengaturan Toko	Pemilik	UC-14 adalah kegiatan pengelolaan pengaturan toko oleh Pemilik, mencakup pengeditan informasi toko, pemicuan sinkronisasi data dari

Kode Use Case	Nama Use Case	Aktor	Deskripsi
			penyimpanan lokal ke server.

4.4.2.2 Diagram Aktivitas Sistem

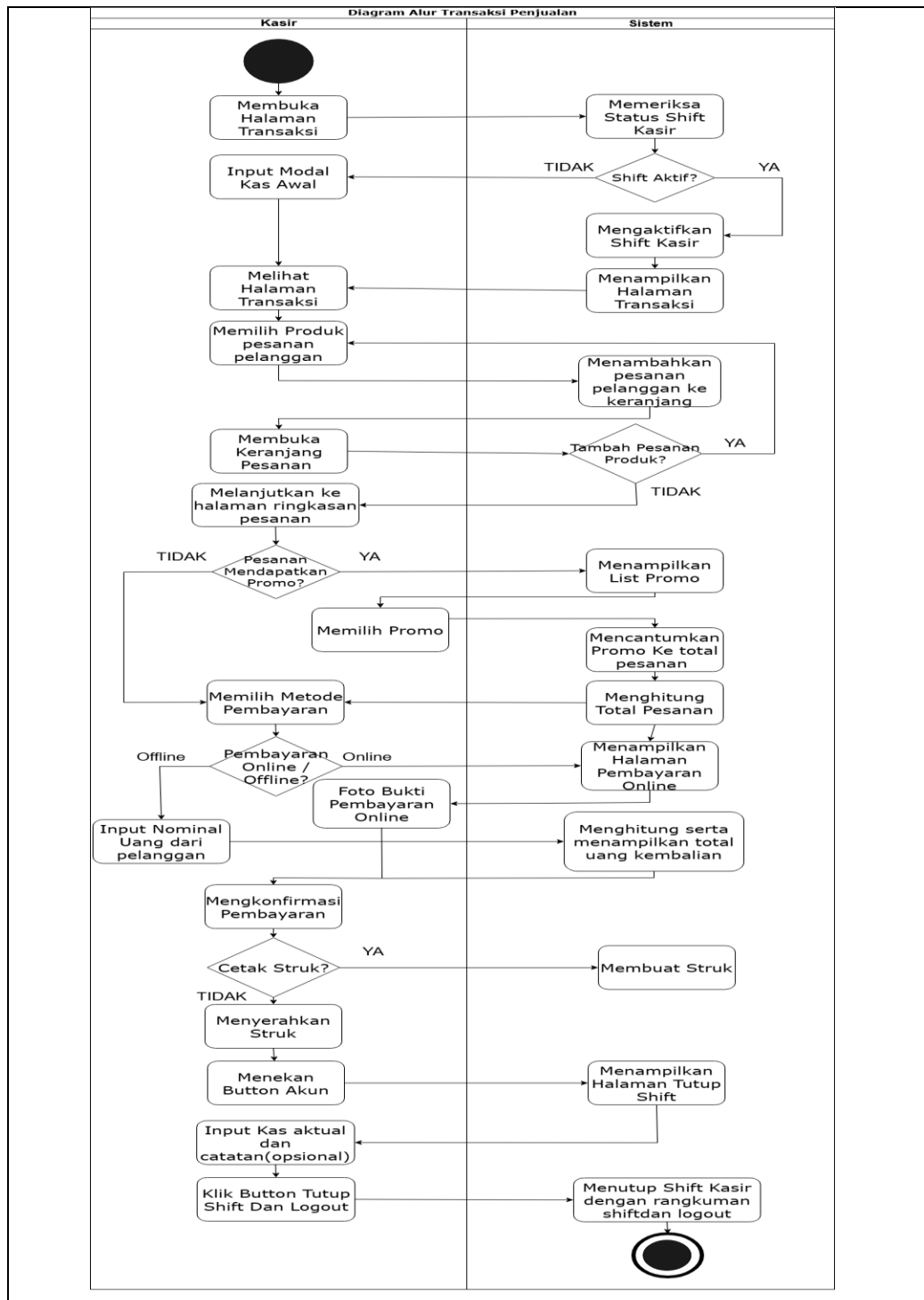
Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur proses atau aktivitas yang terjadi dalam sistem Point Of Sale di UMKM Taminum. Diagram ini menunjukkan urutan langkah-langkah yang dilakukan oleh pengguna dan sistem, mulai dari awal hingga akhir proses, termasuk percabangan kondisi yang mungkin terjadi. Activity diagram membantu memvisualisasikan bagaimana setiap aktor berinteraksi

dengan sistem dalam menjalankan suatu proses, seperti transaksi penjualan, riwayat transaksi, pengelolaan data, autentikasi, pelaporan dan Pengaturan toko pada sistem.

1. Proses Transaksi Penjualan

Tabel 4.25 Diagram Aktivitas Proses Transaksi Penjualan

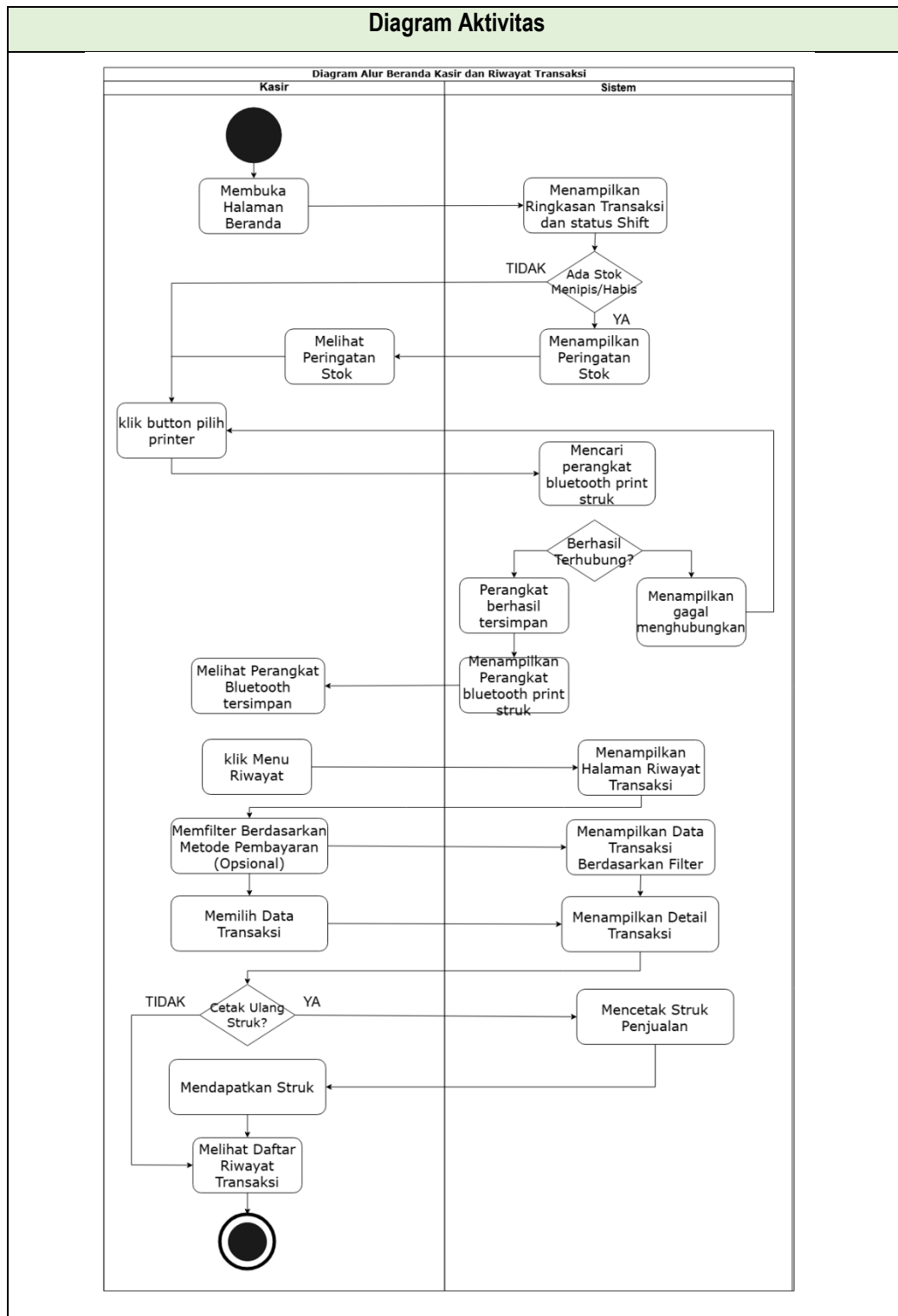
Diagram Aktivitas



2. Beranda Kasir beserta Riwayat Transaksi

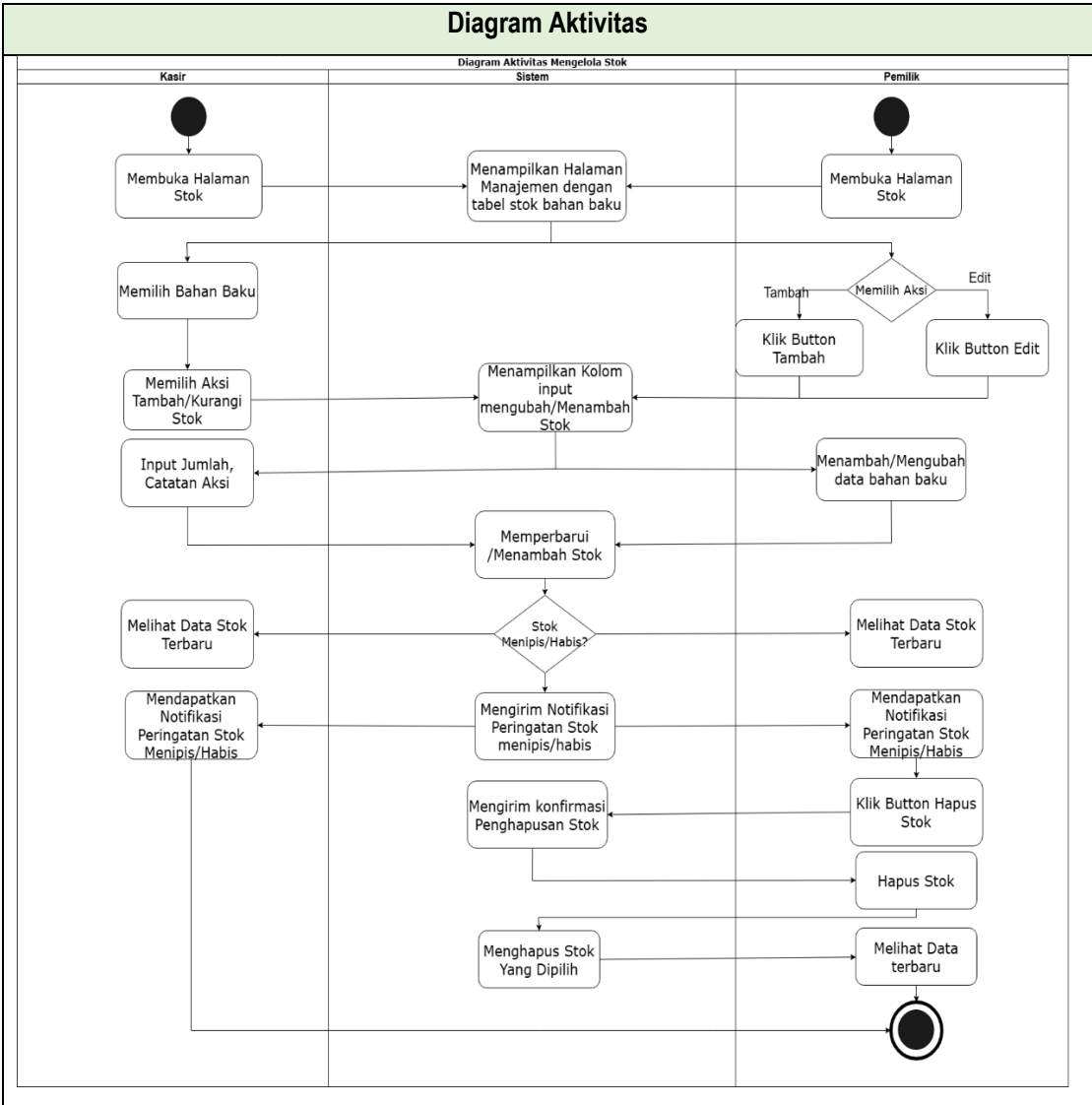
Tabel 4.26 Diagram Aktivitas Beranda Kasir dan Riwayat Transaksi

Diagram Aktivitas



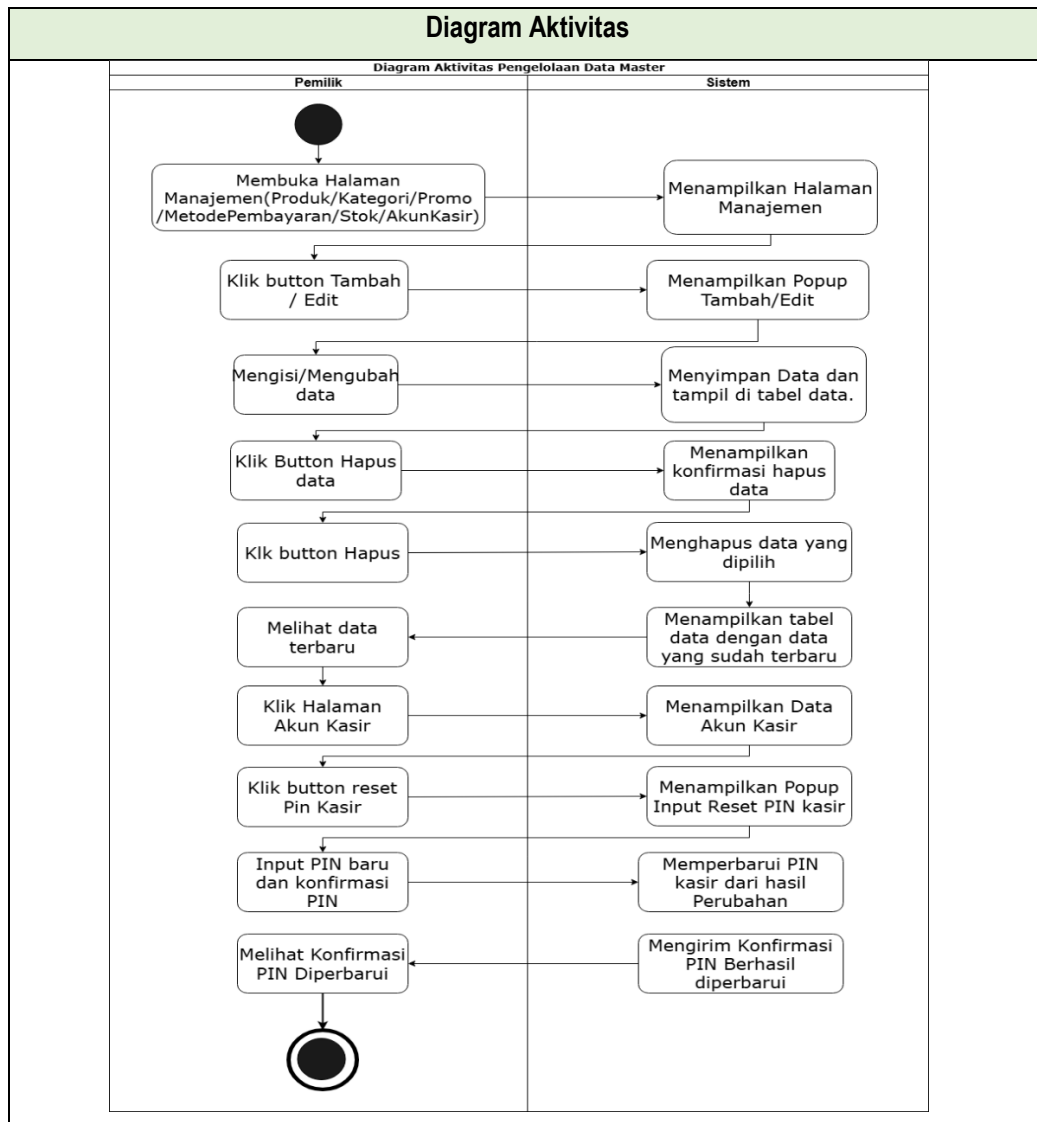
3. Pengelolaan Stok Bahan Baku

Tabel 4.27 Diagram Aktivitas Pengelolaan Stok Bahan Baku



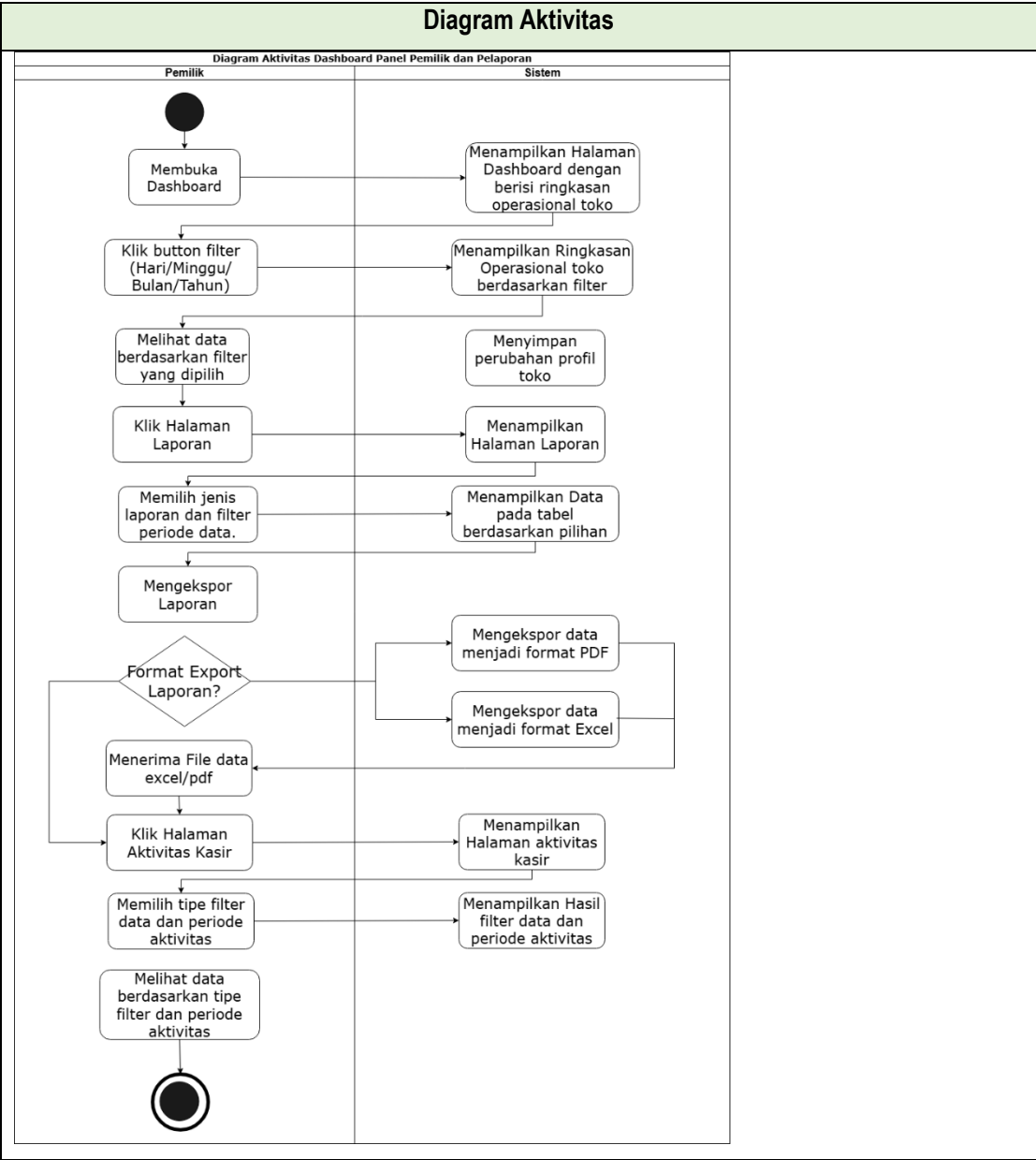
4. Pengelolaan Data Master

Tabel 4.28 Pengelolaan Data Master



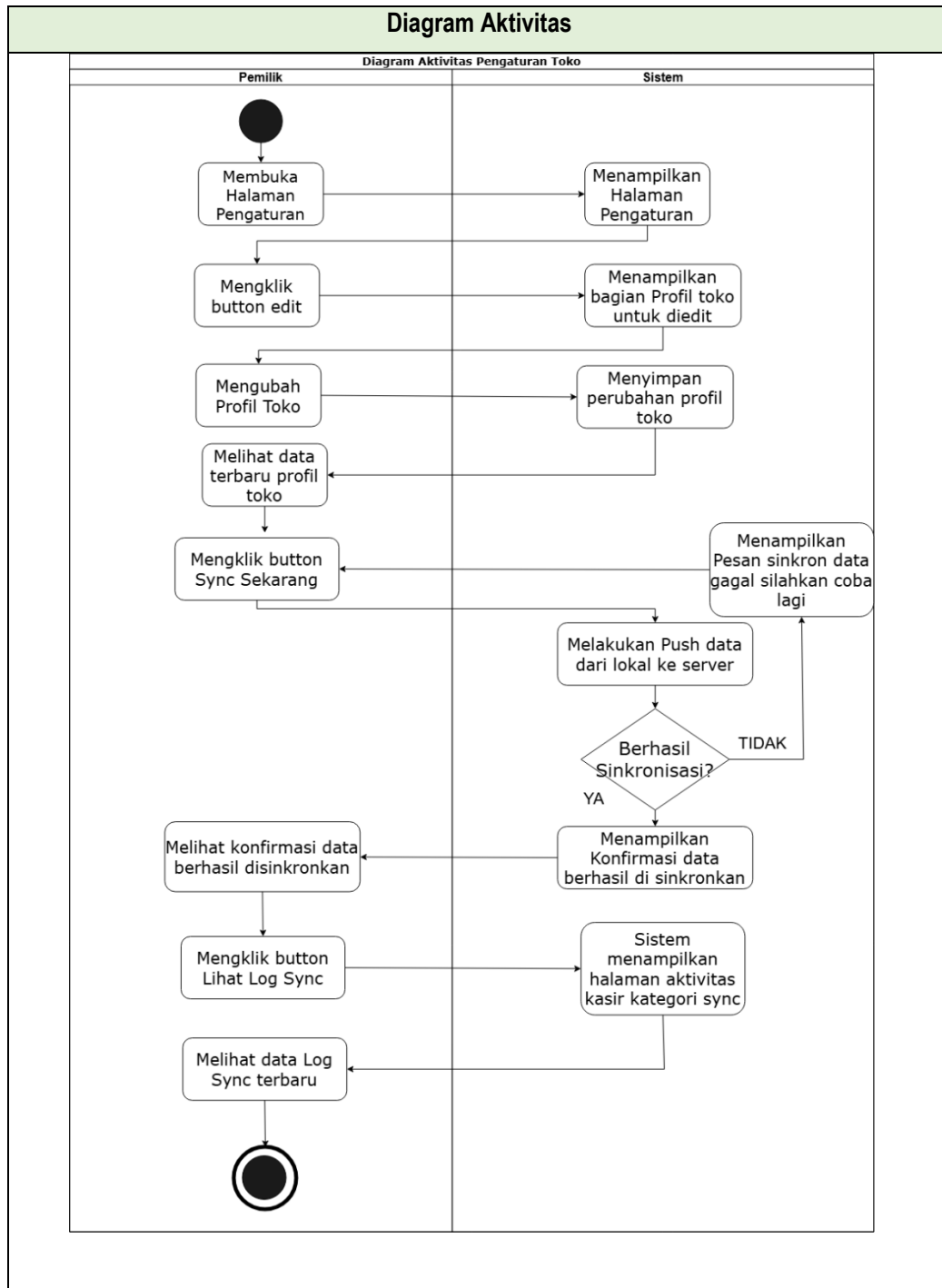
5. Dashboard Laporan

Tabel 4.29 Diagram Aktivitas Dahboard Laporan



6. Pengaturan Toko

Tabel 4.30 Diagram Aktivitas Pengaturan Toko



4.4.2.3 Skenario Use Case

Skenario use case menjelaskan secara rinci alur interaksi antara aktor dan sistem untuk setiap use case yang ada. Setiap skenario use case ini mencakup kondisi awal (prekondisi), kondisi akhir (postkondisi) tujuan, alur normal, serta alur alternatif yang menangani kondisi tidak biasa atau kesalahan.

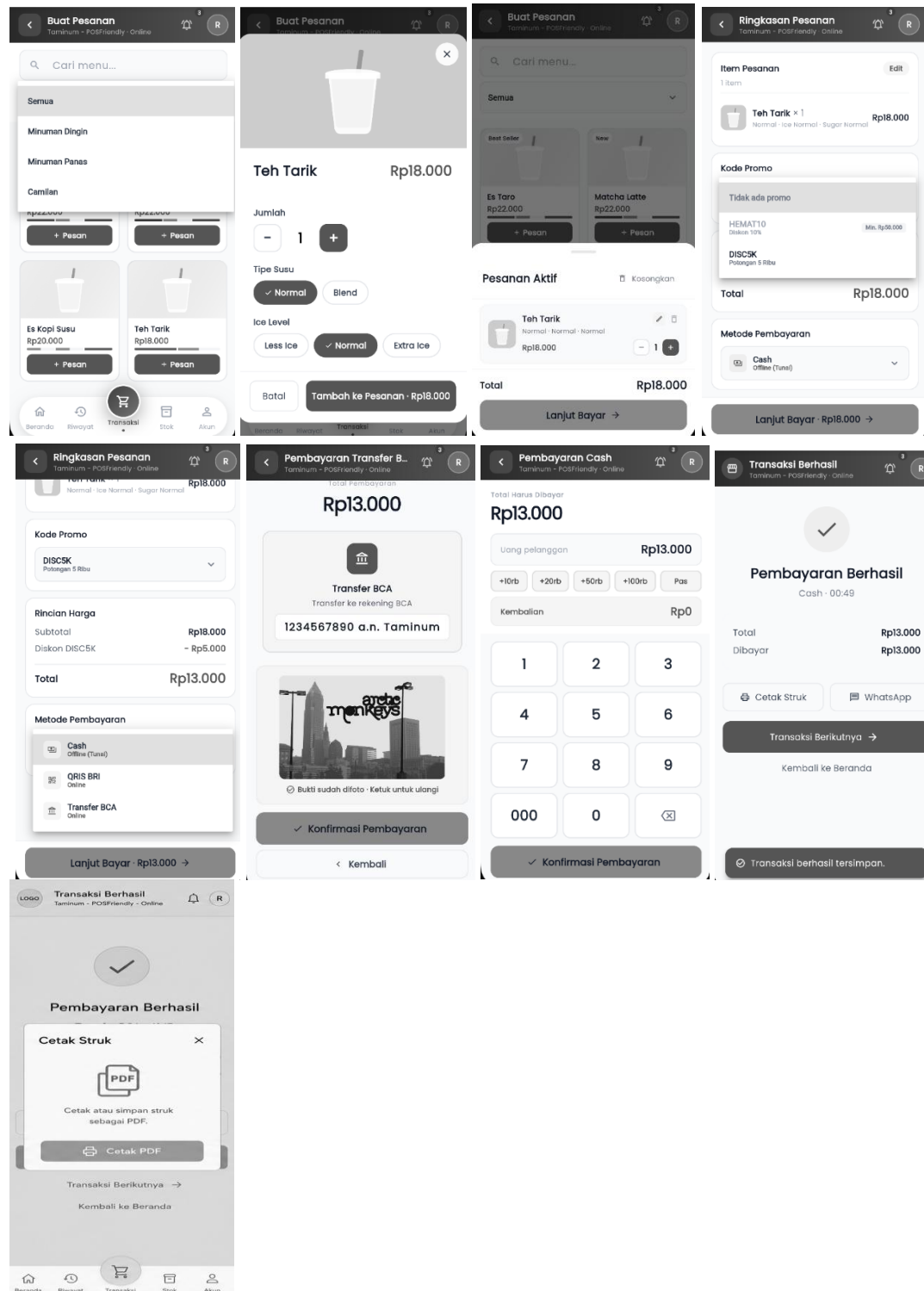
1. Melakukan Transaksi Penjualan

Tabel 4.31 Skenario Use case Melakukan Transaksi Penjualan

Identifikasi		
Use Case ID	UC-02	
Nama Use Case	Melakukan Transaksi Penjualan	
Aktor	Kasir	
Prekondisi	Kasir telah berhasil login dan shift kerja dalam keadaan terbuka	
Postkondisi	Data transaksi tersimpan ke sistem dan struk transaksi ditampilkan	
Tujuan	Memproses transaksi penjualan produk kepada pelanggan secara digital	
Skenario Utama		
Kondisi Awal: Kasir berada di halaman Transaksi dengan katalog produk beserta nama, harga, dan kategori yang ditampilkan, serta keranjang pesanan dalam keadaan kosong		
No	Aktor	Sistem
1.	Kasir mengetik nama produk pada kolom pencarian	Sistem menampilkan daftar produk yang sesuai dengan kata kunci secara real-time
2.	Kasir menekan salah satu kategori untuk menyaring produk	Sistem menampilkan daftar produk sesuai kategori yang dipilih
3.	Kasir menekan produk yang dipesan pelanggan	Sistem menampilkan pilihan varian produk meliputi tipe, tingkat es, dan tingkat gula
4.	Kasir memilih varian produk dan menekan tombol 'Tambah ke Keranjang'	Sistem menambahkan produk beserta varian ke keranjang dan memperbarui jumlah item serta total sementara
5.	Kasir mengulangi langkah pemilihan produk hingga seluruh pesanan pelanggan tercatat	Sistem memperbarui keranjang dan total setiap kali produk ditambahkan
6.	Kasir menekan ikon keranjang untuk melihat ringkasan pesanan	Sistem menampilkan halaman ringkasan keranjang berisi daftar produk, jumlah, dan total pesanan
7.	Kasir memilih promo yang sesuai dengan jumlah pesanan	Sistem memvalidasi kode promo dan menampilkan potongan harga serta total pesanan yang telah diperbarui
8.	Kasir memilih metode pembayaran	Sistem menampilkan kolom input nominal pembayaran untuk Cash, atau QR code untuk QRIS
9.	Kasir memasukkan nominal uang yang diterima dari pelanggan atau input gambar untuk bukti pembayaran online	Sistem menghitung dan menampilkan jumlah kembalian secara otomatis
10.	Kasir menekan tombol 'Proses Pembayaran'	Sistem menyimpan data transaksi, mengurangi stok bahan baku sesuai produk yang terjual, dan menampilkan halaman Struk Transaksi

Kondisi Akhir: Kasir berada di halaman Struk Transaksi dengan rincian pesanan, total, metode pembayaran, dan kembalian yang ditampilkan

Prototype (Wireframe):



Skenario Alternatif

Kondisi Awal: Kasir berada di halaman Transaksi atau halaman Ringkasan Keranjang

No	Aktor	Aksi Sistem
7a	Kode promo yang dimasukkan tidak valid atau sudah kedaluwarsa	Sistem menampilkan pesan error "Promo belum terpenuhi" dan button lanjut bayar tidak bisa diklik.
9a	Nominal pembayaran yang dimasukkan kurang dari total pesanan	Sistem menampilkan pesan peringatan 'Nominal pembayaran kurang dari total pesanan' dan menonaktifkan tombol 'Proses Pembayaran'
10a	Perangkat tidak terhubung ke internet saat transaksi diproses	Sistem tetap menyimpan data transaksi ke penyimpanan lokal dan menampilkan halaman Struk Transaksi

Kondisi Akhir: Kasir masih berada di halaman yang sama dengan pesan peringatan yang ditampilkan

Prototype (Wireframe):

The wireframe shows three sequential screens of a POS application:

- Ringkasan Pesanan (Summary Order):** Displays a list of items (e.g., Strawberry Milk), a subtotal of Rp16.000, and a total of Rp16.000. It includes a 'Lanjut Bayar' button.
- Pembayaran Cash (Cash Payment):** Shows the total amount due (Rp16.000) and a numeric keypad for entering the payment amount. It includes a 'Kurang' button to show the remaining balance (Rp15.000).
- Transaksi Berhasil (Transaction Successful):** Displays a confirmation message, the time (23:30), and the total amount paid (Rp16.000). It includes a 'Cetak Struk' button and a 'Transaksi Berikutnya' button.

2. Mengelola Shift

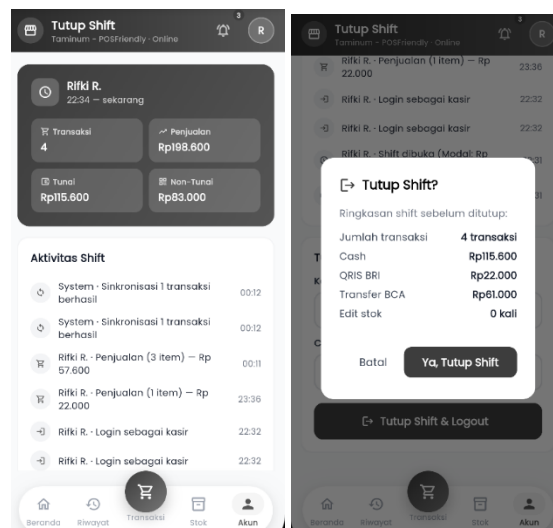
Tabel 4.32 Skenario Use case Mengelola Shift

Identifikasi	
Use Case ID	UC-03
Nama Use Case	Mengelola Shift
Aktor	Kasir
Prekondisi	Kasir telah berhasil login ke sistem
Postkondisi	Shift kerja berhasil dibuka atau ditutup beserta data modal awal, rekap penjualan, dan kas aktual tersimpan ke sistem
Tujuan	Mencatat sesi kerja Kasir dari pembukaan hingga penutupan shift beserta rekapitulasi kas
Skenario Utama	

Kondisi Awal: Pengguna berada di halaman Login dengan pilihan role Kasir atau Pemilik yang ditampilkan		
No	Aktor	Sistem
1.	Kasir mengisi kolom modal kas awal	Sistem menampilkan nilai modal yang diketik pada kolom input
2.	Kasir menekan tombol 'Mulai Shift'	Sistem menyimpan data pembukaan shift beserta modal awal dan waktu mulai, lalu menampilkan konfirmasi 'Shift berhasil dibuka'
3.	-	Sistem mengarahkan Kasir ke halaman Beranda Kasir dengan status shift berjalan
4.	Kasir mengakses menu 'Shift' setelah selesai melayani transaksi	Sistem menampilkan halaman rekap shift berjalan berisi jumlah transaksi, total penjualan, total Cash, dan total QRIS
5.	Kasir menekan tombol 'Tutup Shift'	Sistem menampilkan kolom input kas aktual dan kolom catatan penutupan shift
6.	Kasir mengisi kolom kas aktual dan catatan penutupan	Sistem menghitung dan menampilkan selisih antara kas aktual dengan kas sistem
7.	Kasir menekan tombol 'Konfirmasi Tutup Shift'	Sistem menyimpan data penutupan shift beserta kas aktual, catatan, dan selisih kas, lalu menampilkan konfirmasi 'Shift berhasil ditutup'
8.	-	Sistem mengarahkan Kasir ke halaman Login

Kondisi Akhir: Shift berhasil dibuka dan Kasir berada di halaman Beranda Kasir, atau shift berhasil ditutup dan Kasir diarahkan ke halaman Login

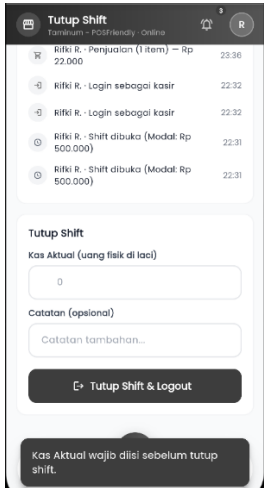
Prototype (Wireframe):



Skenario Alternatif

Kondisi Awal: Kasir berada di halaman Shift dengan formulir buka shift atau tutup shift

No	Aktor	Aksi Sistem
----	-------	-------------

2a	Kasir menekan tombol 'Mulai Shift' dengan kolom modal awal masih kosong	Sistem menampilkan pesan peringatan 'Modal awal wajib diisi' dan tidak memproses pembukaan shift
6a	Kasir menekan tombol tutup shift dan logout dengan kolom kas aktual tidak terisi	Sistem menampilkan pesan peringatan kas aktual wajib diisi sebelum menutup shift.
Kondisi Akhir: Kasir masih berada di halaman Shift dengan pesan peringatan yang ditampilkan		
Prototype (Wireframe): 		

3. Melihat Beranda Kasir

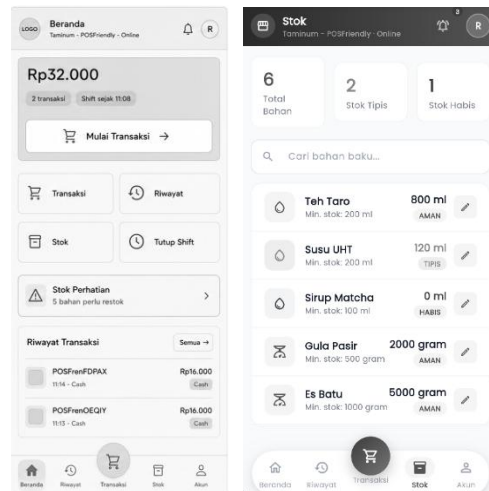
Tabel 4.33 Skenario Use case Melihat Beranda Kasir

Identifikasi		
Use Case ID	UC-04	
Nama Use Case	Melihat Beranda Kasir	
Aktor	Kasir	
Prekondisi	Kasir telah berhasil login ke sistem	
Postkondisi	Kasir dapat melihat informasi ringkasan, mengakses menu utama.	
Tujuan	Menampilkan halaman beranda Kasir berisi pintasan menu, ringkasan riwayat transaksi terbaru, peringatan stok.	
Skenario Utama		
Kondisi Awal: Kondisi Awal: Kasir berada di halaman Beranda Kasir dengan pintasan menu, ringkasan riwayat transaksi, dan peringatan stok yang sedang dimuat		
No	Aktor	Sistem
1.	-	Sistem menampilkan pintasan menu berupa tombol Transaksi, Riwayat, Stok, dan Shift

2.		Sistem menampilkan daftar riwayat transaksi terbaru berisi nomor transaksi, total, dan waktu
3.		Sistem menampilkan peringatan stok bahan baku yang berada di bawah batas minimum
4.	Kasir menekan salah satu pintasan menu	Sistem mengarahkan Kasir ke halaman yang sesuai dengan pintasan yang dipilih

Kondisi Akhir: Kasir berada di halaman Beranda Kasir dengan seluruh data ringkasan yang telah dimuat.

Prototype (Wireframe):



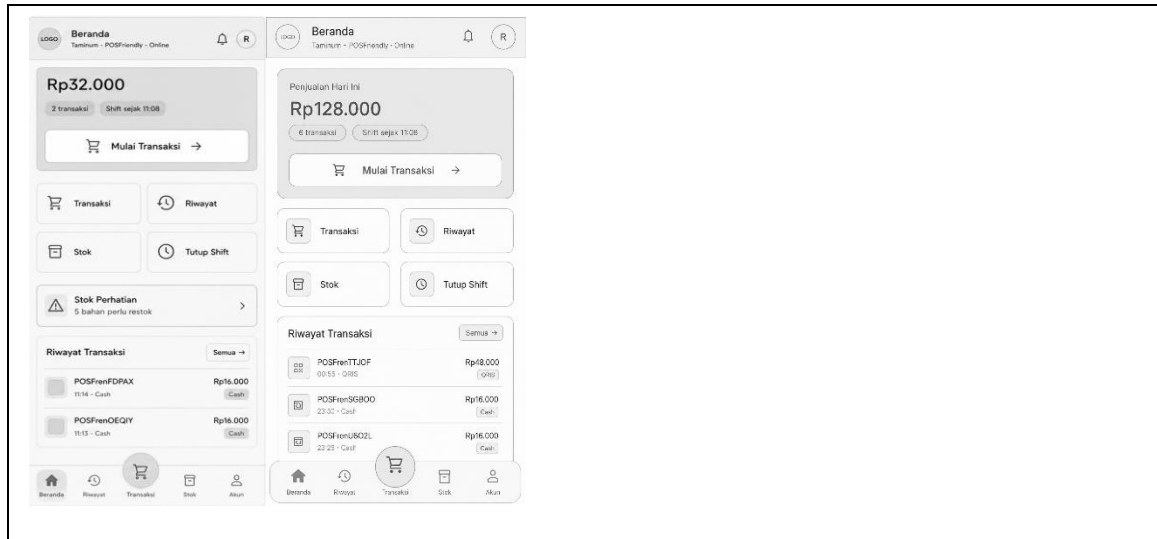
Skenario Alternatif

Kondisi Awal: Kasir berada di halaman Beranda Kasir dengan data yang sedang dimuat

No	Kondisi	Aksi Sistem
3a	Tidak ada bahan baku yang stoknya di bawah batas minimum	Sistem tidak menampilkan bagian peringatan stok pada beranda
2a	Belum ada transaksi yang dilakukan	Sistem menampilkan teks 'Belum ada riwayat transaksi' pada bagian riwayat

Kondisi Akhir: Kasir berada di halaman Beranda Kasir dengan tampilan yang disesuaikan berdasarkan kondisi data

Prototype (Wireframe):



4. Melihat Riwayat Transaksi

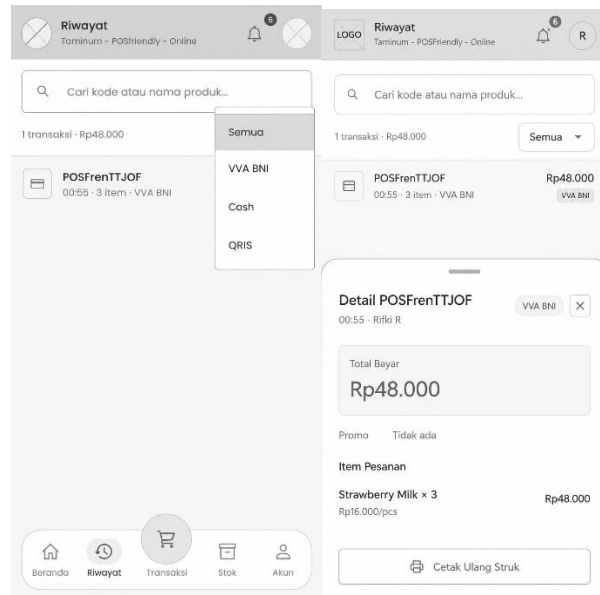
Tabel 4.34 Skenario Use case Melihat Riwayat Transaksi

Identifikasi		
Use Case ID	UC-05	
Nama Use Case	Melihat Riwayat Transaksi	
Aktor	Kasir	
Prekondisi	Kasir telah berhasil login ke sistem	
Postkondisi	Kasir berhasil melihat daftar riwayat transaksi atau detail transaksi yang dipilih	
Tujuan	Menampilkan daftar riwayat transaksi penjualan milik Kasir beserta detail dan fitur cetak ulang struk	
Skenario Utama		
Kondisi Awal: Kasir berada di halaman Riwayat Transaksi dengan daftar seluruh transaksi miliknya dan filter metode pembayaran yang ditampilkan		
No	Aktor	Sistem
1.	-	Sistem menampilkan daftar transaksi milik Kasir berisi nomor transaksi, total, metode pembayaran, dan waktu
2.	-	Sistem menampilkan filter metode pembayaran berupa pilihan Semua, Cash, dan QRIS di bagian atas
3.	Kasir menekan filter Metode Pembayaran	Sistem memfilter dan menampilkan ulang daftar transaksi sesuai metode pembayaran yang dipilih
4.	Kasir menekan salah satu transaksi dari daftar	Sistem menampilkan halaman Detail Transaksi berisi nomor transaksi, waktu, daftar produk beserta varian dan jumlah, promo yang diterapkan, total, metode pembayaran, dan foto bukti pembavaran QRIS apabila tersedia

5.	Kasir menekan tombol 'Cetak Ulang Struk'	Sistem mengirim perintah cetak struk file pdf menampilkan konfirmasi 'Struk berhasil dicetak ulang'
6.	-	Sistem menampilkan daftar transaksi milik Kasir berisi nomor transaksi, total, metode pembayaran, dan waktu
7.	-	Sistem menampilkan filter metode pembayaran berupa pilihan Semua, Cash, dan QRIS di bagian atas

Kondisi Akhir: Kasir berada di halaman Riwayat Transaksi atau halaman Detail Transaksi

Prototype (Wireframe):



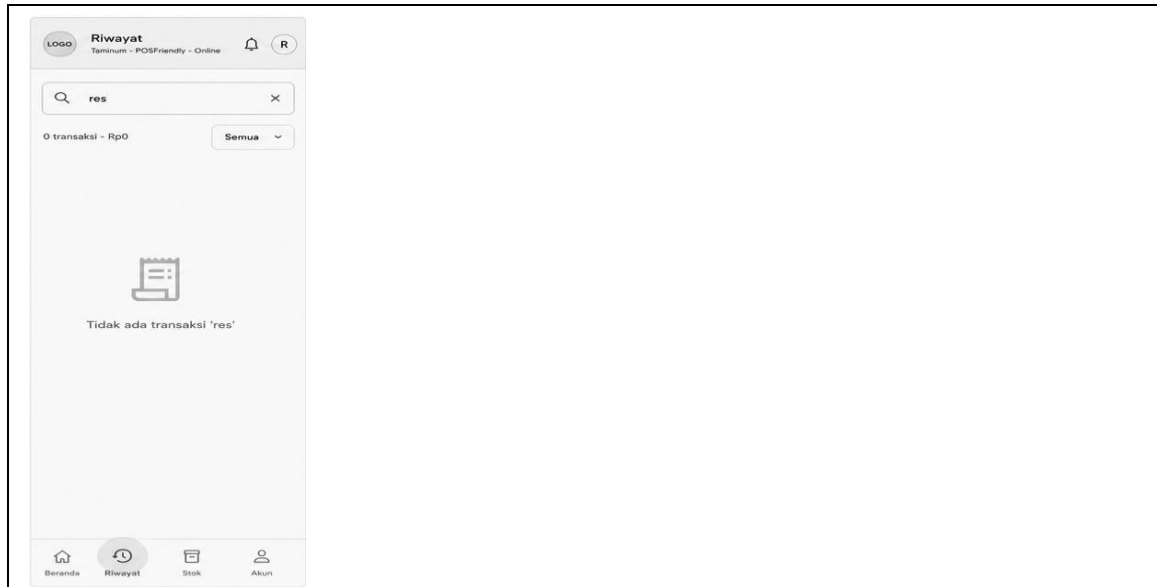
Skenario Alternatif

Kondisi Awal: Kasir berada di halaman Riwayat Transaksi

No	Kondisi	Aksi Sistem
1a	Belum ada transaksi yang tersimpan	Sistem menampilkan teks 'Belum ada riwayat transaksi'
3a	Tidak ada transaksi yang sesuai dengan filter yang dipilih	Sistem menampilkan teks 'Tidak ada transaksi dengan metode pembayaran ini'

Kondisi Akhir: Kasir masih berada di halaman Riwayat Transaksi dengan pesan informasi yang ditampilkan

Prototype (Wireframe):

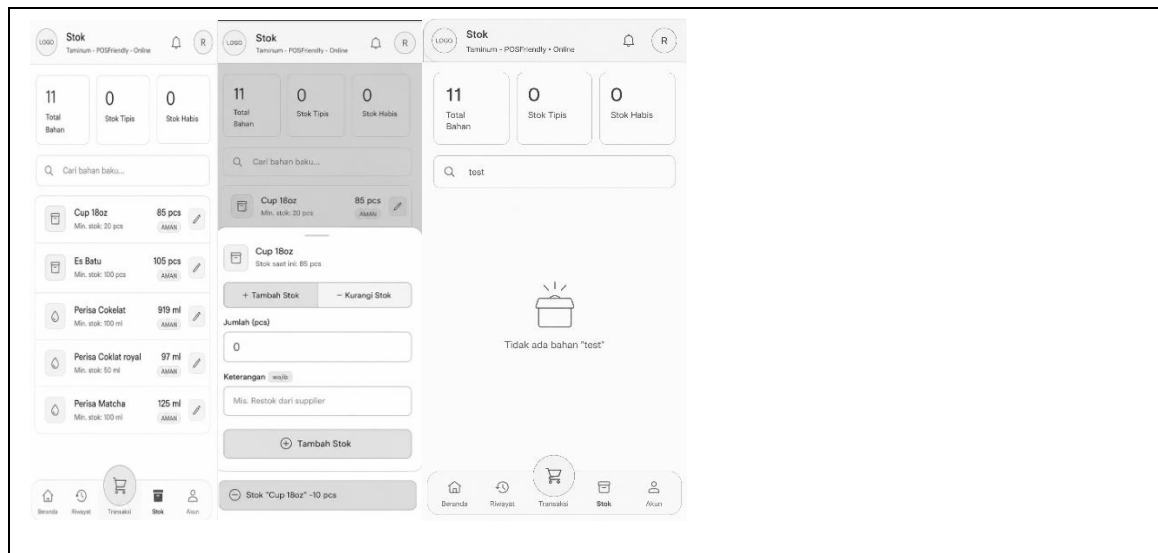


5. Mengelola Stok Bahan Baku

Tabel 4.35 Skenario Use case Login Mengelola Stok Bahan Baku

Identifikasi		
Use Case ID	UC-06	
Nama Use Case	Mengelola Stok Bahan Baku	
Aktor	Kasir, Pemilik	
Prekondisi	Pengguna telah berhasil login ke sistem dan data bahan baku sudah tersedia	
Postkondisi	Perubahan stok bahan baku berhasil disimpan beserta catatan alasan perubahan	
Tujuan	Memungkinkan Kasir melakukan penyesuaian stok dan Pemilik melakukan manajemen penuh data bahan baku	
Skenario Utama		
Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Stok Bahan Baku dengan tabel daftar bahan baku beserta nama, jumlah stok, satuan, status, tombol 'Tambah Bahan Baku', dan aksi Ubah serta Hapus pada setiap baris yang ditampilkan		
No	Aktor	Sistem
1.	Pemilik menekan tombol 'Tambah Bahan Baku'	Sistem menampilkan formulir tambah bahan baku berisi kolom Nama, Satuan, Stok Awal, dan Batas Minimum
2.	Pemilik mengisi seluruh kolom dan menekan tombol 'Simpan'	Sistem memvalidasi kolom wajib, menyimpan data bahan baku baru, menampilkan konfirmasi 'Bahan baku berhasil ditambahkan', dan memperbarui tabel
3.	Pemilik menekan tombol 'Ubah' pada bahan baku yang ingin diperbarui	Sistem menampilkan formulir edit bahan baku dengan data yang sudah terisi sebelumnya
4.	Pemilik mengubah data yang diperlukan dan menekan tombol 'Simpan'	Sistem memvalidasi data, menyimpan perubahan, menampilkan konfirmasi 'Bahan baku berhasil diperbarui', dan memperbarui tabel
5.	Pemilik menekan tombol 'Hapus' pada bahan baku yang ingin dihapus	Sistem menampilkan dialog konfirmasi 'Apakah Anda yakin ingin menghapus bahan baku ini?'
6.	Pemilik menekan tombol 'Ya, Hapus'	Sistem menghapus data bahan baku, menampilkan konfirmasi 'Bahan baku berhasil dihapus', dan memperbarui tabel
Kondisi Akhir: Pemilik berada di halaman Stok Bahan Baku dengan data stok yang telah diperbarui		
Prototype (Wireframe):		

Taminum Bahan Baku Kelola stok bahan baku + Tambah Carl bahan baku... Semua Hampir Habis Stok Habis 6 Total 2 Menipis 1 Habis Teh Taro ml 800 ml Minc 200 ml Tambah Stok Koreksi Susu UHT ml 120 ml Minc 200 ml Tambah Stok Koreksi Sirup Matcha Taminum Bahan Baku Kelola stok bahan baku + Tambah Tambah Bahan Baru Isi detail bahan baku baru Nama Bahan * Mis. Susu Murni Satuan * pcs Stok Awal * 0 Stok Minimum * 0 Stok Awal * 800 ml Stok Minimum * 200 ml Penyesuaian Stok (Opsional) Tambah Kurangi 0 Catatan penyesuaian (opsional) Tambah Bahan Simpan Perubahan		
Skenario Alternatif		
Kondisi Awal: Kasir atau Pemilik berada di halaman Stok Bahan Baku		
No	Kondisi	Aksi Sistem
1a	Kasir menekan bahan baku untuk melakukan penyesuaian stok	Sistem menampilkan modal penyesuaian stok berisi kolom jumlah perubahan, pilihan kategori alasan (restok, penyesuaian, kerusakan, lainnya), dan kolom catatan
1b	Kasir mengisi jumlah, memilih alasan, mengisi catatan, dan menekan tombol 'Simpan'	Sistem menyimpan perubahan stok beserta alasan dan catatan, memperbarui tampilan stok, dan menampilkan konfirmasi 'Stok berhasil diperbarui'
1c	Kasir menekan 'Simpan' dengan kolom jumlah atau alasan masih kosong	Sistem menampilkan pesan peringatan 'Jumlah perubahan dan alasan wajib diisi'
1d	Kasir atau Pemilik mengetik kata kunci pada kolom pencarian	Sistem menampilkan daftar bahan baku yang sesuai dengan kata kunci secara real-time
1e	Tidak ada bahan baku yang sesuai dengan kata kunci pencarian	Sistem menampilkan teks 'Tidak ada bahan baku yang sesuai'
6a	Pemilik menekan 'Batal' pada dialog konfirmasi hapus	Sistem menutup dialog tanpa melakukan penghapusan data
Kondisi Akhir: Pengguna masih berada di halaman Stok Bahan Baku dengan pesan peringatan yang ditampilkan		
Prototype (Wireframe):		



6. Mengelola Produk dan Kategori

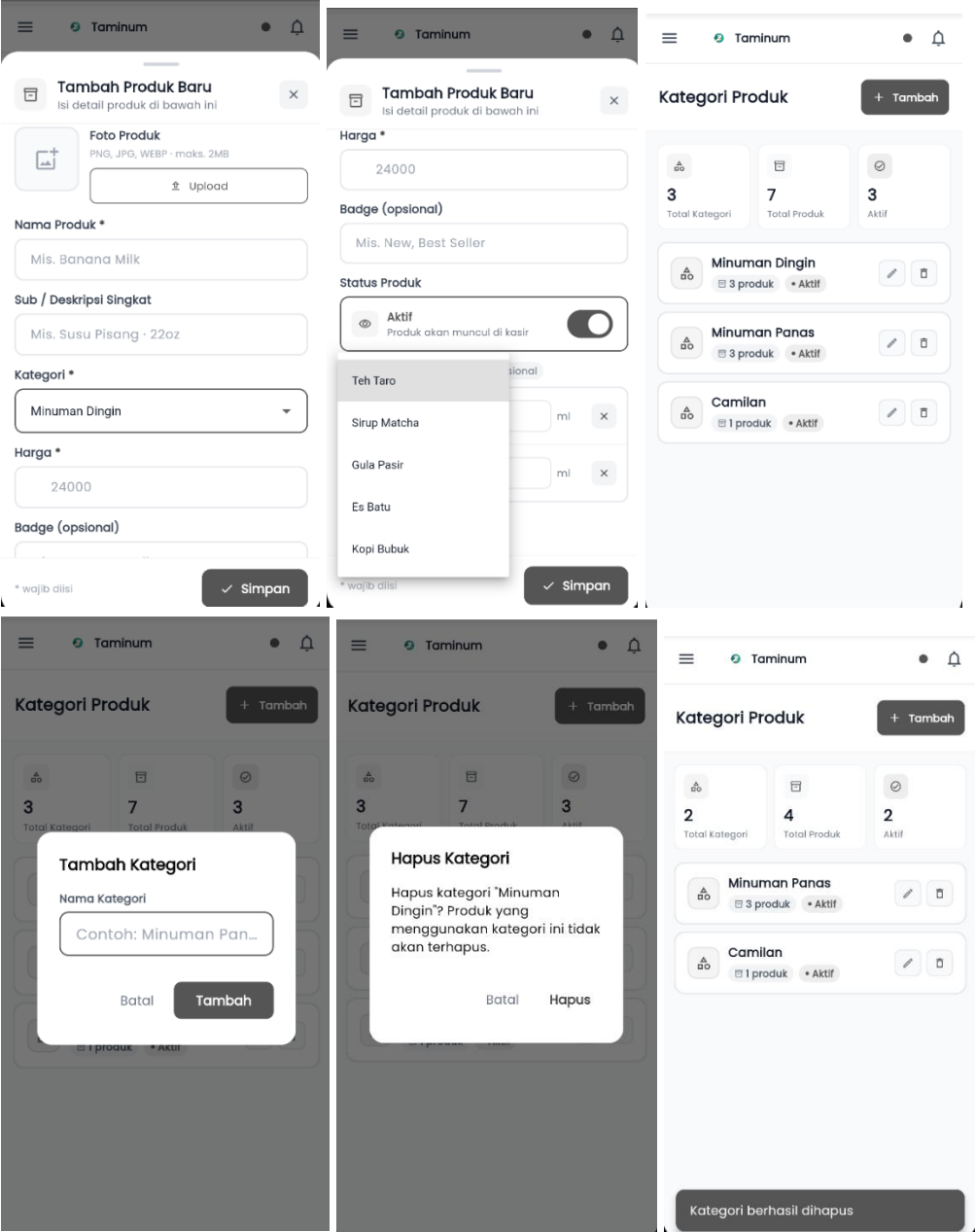
Tabel 4.36 Skenario Use case Mengelola Produk dan Kategori

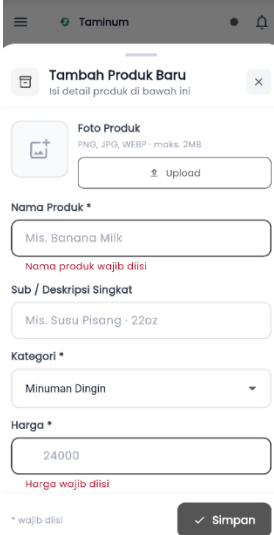
Identifikasi		
Use Case ID	UC-07	
Nama Use Case	Mengelola Produk dan Kategori	
Aktor	Pemilik	
Prekondisi	Pemilik telah berhasil login ke sistem	
Postkondisi	Data produk atau kategori berhasil ditambahkan, diubah, atau dihapus dari sistem	
Tujuan	Mengelola katalog produk dan kategori yang tersedia pada panel Kasir saat transaksi berlangsung	
Skenario Utama		
Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Manajemen Produk dengan tabel daftar produk berisi kolom Nama, Kategori, Harga, Status, dan Aksi, beserta kolom pencarian dan tombol 'Tambah Produk' yang ditampilkan		
No	Aktor	Sistem
1.	Pemilik menekan tombol 'Tambah Produk'	Sistem menampilkan formulir tambah produk berisi kolom Nama Produk, Kategori, Harga, Gambar Produk, dan Status Aktif
2.	Pemilik mengisi seluruh kolom dan mengunggah gambar produk	Sistem menampilkan pratinjau gambar yang diunggah
3.	Pemilik menekan tombol 'Simpan'	Sistem memvalidasi kolom wajib, menyimpan data produk baru, menampilkan konfirmasi 'Produk berhasil ditambahkan', dan memperbarui tabel
4.	Pemilik menekan tombol 'Ubah' pada produk yang ingin diperbarui	Sistem menampilkan formulir edit produk dengan data yang sudah terisi sebelumnya

5.	Pemilik mengubah data yang diperlukan dan menekan tombol 'Simpan'	Sistem memvalidasi data, menyimpan perubahan, menampilkan konfirmasi 'Produk berhasil diperbarui', dan memperbarui tabel
6.	Pemilik menekan tombol 'Hapus' pada produk yang ingin dihapus	Sistem menampilkan dialog konfirmasi 'Apakah Anda yakin ingin menghapus produk ini?'
7.	Pemilik menekan tombol 'Ya, Hapus'	Sistem menghapus data produk, menampilkan konfirmasi 'Produk berhasil dihapus', dan memperbarui tabel

Kondisi Akhir: Pemilik berada di halaman Manajemen Produk dengan data produk yang telah diperbarui

Prototype (Wireframe):



Skenario Alternatif		
Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Manajemen Produk		
No	Kondisi	Aksi Sistem
3a	Pemilik menekan 'Simpan' dengan kolom Nama Produk atau Harga masih kosong	Sistem menampilkan pesan peringatan pada kolom yang kosong dan tidak menyimpan data
3b	Harga yang dimasukkan bukan angka atau bernilai nol	Sistem menampilkan pesan error 'Harga harus berupa angka lebih dari nol'
1a	Pemilik mengetik kata kunci pada kolom pencarian produk	Sistem menampilkan daftar produk yang sesuai dengan kata kunci secara real-time
1b	Tidak ada produk yang sesuai dengan kata kunci pencarian	Sistem menampilkan teks 'Tidak ada produk yang sesuai'
7a	Pemilik menekan 'Batal' pada dialog konfirmasi hapus	Sistem menutup dialog tanpa melakukan penghapusan data
1c	Pemilik mengakses tab 'Kategori' untuk mengelola kategori produk	Sistem menampilkan tabel daftar kategori beserta tombol tambah, ubah, dan hapus
1d	Pemilik menambahkan, mengubah, atau menghapus kategori	Sistem memvalidasi data, menyimpan perubahan, dan memperbarui daftar kategori
Kondisi Akhir: Pemilik masih berada di halaman Manajemen Produk dengan pesan yang ditampilkan		
Prototype (Wireframe): 		

7. Mengelola Promo

Tabel 4.37 Skenario Use case Mengelola Promo

Identifikasi

Use Case ID	UC-08
Nama Use Case	Mengelola Promo
Aktor	Pemilik
Prekondisi	Pemilik telah berhasil login ke sistem
Postkondisi	Data promo berhasil ditambahkan, diubah, atau statusnya berhasil diperbarui
Tujuan	Mengelola kode promo beserta pengaturan diskon dan masa berlaku yang dapat digunakan Kasir saat transaksi

Skenario Utama

Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Manajemen Promo dengan tabel daftar promo berisi kolom Kode, Tipe Diskon, Nilai, Masa Berlaku, Status, dan Aksi yang ditampilkan

No	Aktor	Sistem
1.	Pemilik menekan tombol 'Tambah Promo'	Sistem menampilkan formulir tambah promo berisi kolom Kode Promo, Tipe Diskon (Persen/Nominal), Nilai Diskon, Minimal Belanja, Tanggal Mulai, Tanggal Berakhir, dan Status Aktif
2.	Pemilik mengisi seluruh kolom dan menekan tombol 'Simpan'	Sistem memvalidasi kolom wajib, menyimpan data promo baru, menampilkan konfirmasi 'Promo berhasil ditambahkan', dan memperbarui tabel
3.	Pemilik menekan toggle Status pada promo yang ingin diubah statusnya	Sistem memperbarui status aktif promo, menampilkan konfirmasi 'Status promo berhasil diperbarui', dan memperbarui tampilan toggle
4.	Pemilik menekan tombol 'Ubah' pada promo yang ingin diperbarui	Sistem menampilkan formulir edit promo dengan data yang sudah terisi sebelumnya
5.	Pemilik mengubah data yang diperlukan dan menekan tombol 'Simpan'	Sistem memvalidasi data, menyimpan perubahan, menampilkan konfirmasi 'Promo berhasil diperbarui', dan memperbarui tabel

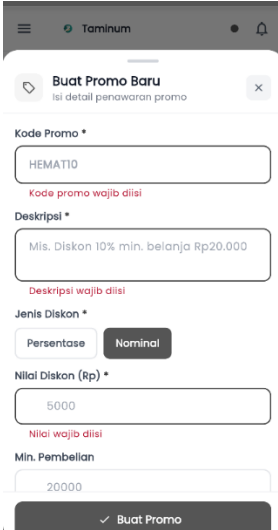
Kondisi Akhir: Pemilik berada di halaman Manajemen Promo dengan data promo yang telah diperbarui

Prototype (Wireframe):

The wireframe shows the 'Buat Promo Baru' form in the Taminum application. The form is divided into several sections:

- Kode Promo ***: A text input field for the promo code.
- Deskripsi ***: A text input field for the promo description.
- Jenis Diskon ***: A dropdown menu with options 'Persentase' and 'Nominal'.
- Nilai Diskon (Rp) ***: A text input field for the discount value.
- Min. Pembelian**: A text input field for the minimum purchase amount.
- Periode Promo**: A date range selector with a calendar picker.

The form also includes a 'Buat Promo' button at the bottom right.

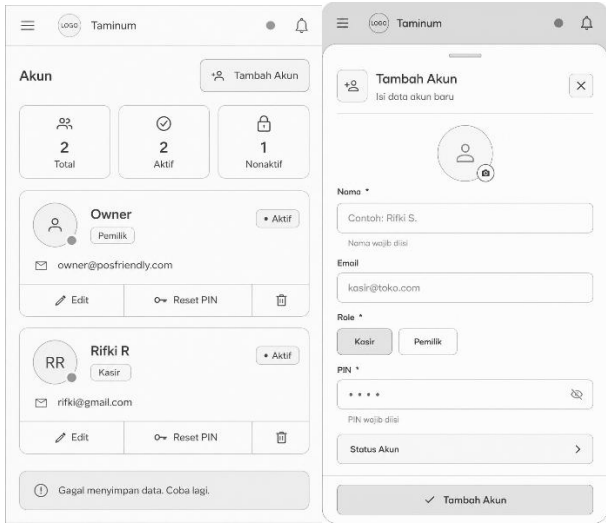
Skenario Alternatif		
Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Manajemen Promo dengan formulir yang terbuka		
No	Kondisi	Aksi Sistem
2a	Kode promo yang dimasukkan sudah digunakan oleh promo lain	Sistem menampilkan pesan error 'Kode promo sudah digunakan. Gunakan kode yang berbeda'
2b	Tanggal berakhir lebih awal dari tanggal mulai	Sistem menampilkan pesan error 'Tanggal berakhir tidak boleh lebih awal dari tanggal mulai'
2c	Pemilik menekan 'Simpan' dengan kolom wajib masih kosong	Sistem menampilkan pesan peringatan pada kolom yang kosong dan tidak menyimpan data
Kondisi Akhir: Pemilik masih berada di halaman Manajemen Promo dengan pesan error yang ditampilkan		
Prototype (Wireframe): 		

8. Mengelola Akun Kasir

Tabel 4.38 Skenario Use case Mengelola Akun Kasir

Identifikasi	
Use Case ID	UC-09
Nama Use Case	Mengelola Akun Kasir
Aktor	Pemilik
Prekondisi	Pemilik telah berhasil login ke sistem
Postkondisi	Akun kasir berhasil ditambahkan, diubah, dinonaktifkan, atau PIN berhasil direset

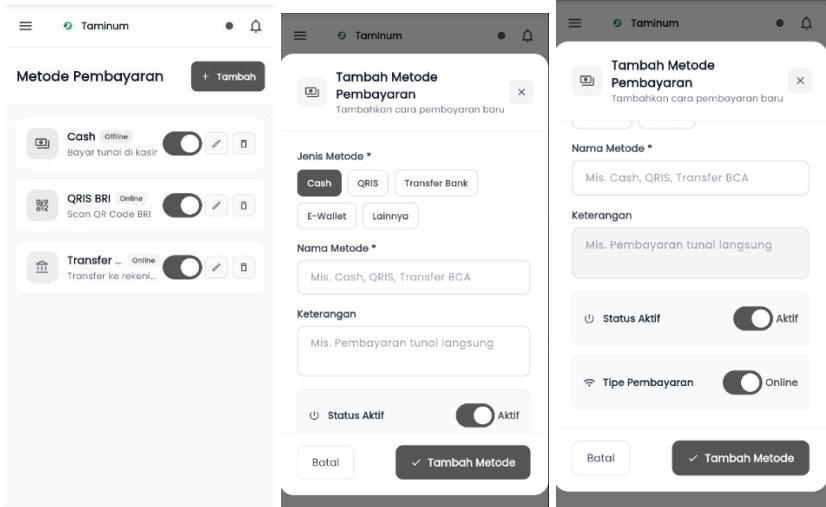
Tujuan	Mengelola seluruh akun kasir yang bertugas di UMKM Taminum	
Skenario Utama		
Kondisi Awal: Pengguna berada di halaman Login dengan pilihan role Kasir atau Pemilik yang ditampilkan		
No	Aktor	Sistem
1.	Pemilik menekan tombol 'Tambah Kasir'	Sistem menampilkan formulir tambah akun kasir berisi kolom Nama, Username, Nomor Telepon, dan PIN
2.	Pemilik mengisi seluruh kolom dan menekan tombol 'Simpan'	Sistem memvalidasi kolom wajib dan keunikan username, menyimpan data akun kasir baru, menampilkan konfirmasi 'Akun kasir berhasil ditambahkan', dan memperbarui tabel
3.	Pemilik menekan tombol 'Ubah' pada akun kasir yang ingin diperbarui	Sistem menampilkan formulir edit akun kasir dengan data yang sudah terisi sebelumnya
4.	Pemilik mengubah data yang diperlukan dan menekan tombol 'Simpan'	Sistem memvalidasi data, menyimpan perubahan, menampilkan konfirmasi 'Akun kasir berhasil diperbarui', dan memperbarui tabel
5.	Pemilik menekan tombol 'Reset PIN' pada akun kasir tertentu	Sistem menampilkan formulir reset PIN berisi kolom PIN baru dan konfirmasi PIN baru
6.	Pemilik mengisi PIN baru dan menekan tombol 'Simpan'	Sistem menyimpan PIN baru dan menampilkan konfirmasi 'PIN kasir berhasil direset'
7.	Pemilik menekan toggle Status untuk menonaktifkan atau mengaktifkan akun kasir	Sistem memperbarui status akun kasir dan menampilkan konfirmasi status yang sesuai
Kondisi Akhir: Pemilik berada di halaman Manajemen Akun Kasir dengan data akun kasir yang telah diperbarui		
Prototype (Wireframe):		
Taminum Tambah Akun Isi data akun baru Nama * Contoh: Rifki S. Email kasir@toko.com Role * KasirPemilik PIN * Status Akun Nonaktif = kasir tidak bisa login Aktif Tambah Akun Taminum Edit Akun Perbarui data akun Nama * Rifki Ramadhani Email kasir@toko.com Role * KasirPemilik Barista PIN Baru (kosongkan = tidak ubah) Status Akun Nonaktif = kasir tidak bisa login Aktif Simpan Perubahan Taminum Edit Akun Perbarui data akun Nama * Rifki Ramadhani Email kasir@toko.com Role * KasirPemilik Barista PIN Baru (kosongkan = tidak ubah) Status Akun Nonaktif = kasir tidak bisa login Aktif Simpan Perubahan Taminum Akun Tambah Akun 1 Total 1 Aktif 1 Shift Rifki Ramadhani Barista Aktif Edit Reset PIN Akun "Dedi Pratama" dihapus		
Skenario Alternatif		

Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Manajemen Akun Kasir dengan formulir yang terbuka		
No	Kondisi	Aksi Sistem
2a	Username yang dimasukkan sudah digunakan oleh akun lain	Sistem menampilkan pesan error 'Gagal Menyimpan Silahkan Coba lagi'
2b	Pemilik menekan 'Simpan' dengan kolom wajib masih kosong	Sistem menampilkan pesan peringatan pada kolom yang kosong dan tidak menyimpan data
6a	PIN baru dan konfirmasi PIN tidak sama	Sistem menampilkan pesan error 'Konfirmasi PIN tidak sesuai' dan tidak menyimpan perubahan
Kondisi Akhir: Pemilik masih berada di halaman Manajemen Akun Kasir dengan pesan error yang ditampilkan		
Prototype (Wireframe): 		

9. Mengelola Metode Pembayaran

Tabel 4.39 Skenario Use case Mengelola Metode Pembayaran

Identifikasi	
Use Case ID	UC-10
Nama Use Case	Mengelola Metode Pembayaran
Aktor	Pemilik
Prekondisi	Pemilik telah berhasil login ke sistem
Postkondisi	Status metode pembayaran berhasil diperbarui dan perubahan tercermin pada panel Kasir saat transaksi
Tujuan	Mengaktifkan atau menonaktifkan metode pembayaran Cash dan QRIS sesuai kebutuhan operasional toko
Skenario Utama	

Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Pengaturan Metode Pembayaran dengan daftar metode pembayaran Cash dan QRIS beserta toggle status aktif masing-masing yang ditampilkan		
No	Aktor	Sistem
1.	Pemilik menekan toggle pada metode pembayaran Cash atau QRIS	Sistem memperbarui status metode pembayaran yang dipilih dan menyimpan perubahan ke basis data
2.	-	Sistem menampilkan konfirmasi 'Metode pembayaran berhasil diperbarui' dan memperbarui tampilan toggle
3.	-	Sistem memperbarui pilihan metode pembayaran yang tersedia pada panel Kasir saat transaksi berlangsung
Kondisi Akhir: Pemilik berada di halaman Pengaturan Metode Pembayaran dengan status metode pembayaran yang telah diperbarui		
Prototype (Wireframe): 		

10. Melihat Dashboard

Tabel 4.40 Skenario Use case Melihat Dashboard

Identifikasi	
Use Case ID	UC-11
Nama Use Case	Melihat Dashboard
Aktor	Pemilik
Prekondisi	Pemilik telah berhasil login ke sistem
Postkondisi	Pemilik berhasil melihat ringkasan informasi operasional toko sesuai filter periode yang dipilih

Tujuan	Menampilkan ringkasan operasional toko secara real-time kepada Pemilik													
Skenario Utama														
Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Dashboard dengan data ringkasan operasional berdasarkan filter periode Harian yang sedang dimuat														
No	Aktor	Sistem												
1.	-	Sistem menampilkan kartu ringkasan berisi total pendapatan, total transaksi, jumlah item terjual, dan jumlah promo digunakan												
2.	-	Sistem menampilkan kartu status shift Kasir yang sedang berjalan beserta nama Kasir dan waktu mulai shift												
3.	-	Sistem menampilkan rekap metode pembayaran berisi jumlah transaksi Cash dan QRIS												
4.	-	Sistem menampilkan daftar produk terlaris berurutan berdasarkan jumlah terjual												
5.	-	Sistem menampilkan peringatan stok bahan baku yang berada di bawah batas minimum												
6.	Pemilik menekan filter periode	Sistem menampilkan pilihan filter Harian, Mingguan, Bulanan, dan Tahunan												
7.	Pemilik memilih salah satu periode	Sistem mengambil ulang data sesuai periode yang dipilih dan memperbarui seluruh tampilan dashboard												
Kondisi Akhir: Pemilik berada di halaman Dashboard dengan seluruh data ringkasan yang telah dimuat sesuai filter periode yang dipilih														
Prototype (Wireframe):														
Taminum Selamat Pagi, Tidak ada kasir Ringkasan operasional toko. Hari Minggu Bulan Tahun TOTAL PENJUALAN - HARI INI Rp57rb 1 transaksi 3 item OFFLINE 1 ONLINE 0 PROMO DIGUNAKAN 1x TRANSAKSI 1 ITEM TERJUAL 3 Status Shift Tidak Ada Belum ada kasir yang membuka shift hari ini. Metode Pembayaran Hari ini Cash 1 transaksi - 100% Produk Terlaris Hari Ini Produk Terlaris Kelola <table><thead><tr><th>#</th><th>Produk</th><th>Terjual</th><th>Revenue</th></tr></thead><tbody><tr><td>1</td><td>Es Taro</td><td>2 unit</td><td>Rp44.000</td></tr><tr><td>2</td><td>Es Kopi Susu</td><td>1 unit</td><td>Rp20.000</td></tr></tbody></table> Stok Menipis (3) Bahan baku perlu segera direstok Kelola Stok Susu UHT 120/200 ml Sirup Matcha 0/100 ml			#	Produk	Terjual	Revenue	1	Es Taro	2 unit	Rp44.000	2	Es Kopi Susu	1 unit	Rp20.000
#	Produk	Terjual	Revenue											
1	Es Taro	2 unit	Rp44.000											
2	Es Kopi Susu	1 unit	Rp20.000											
Skenario Alternatif														

Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Dashboard		
No	Aktor	Aksi Sistem
2a	Tidak ada shift yang sedang berjalan	Sistem menampilkan teks 'Tidak ada shift aktif' pada kartu status shift
5a	Tidak ada bahan baku yang stoknya di bawah batas minimum	Sistem tidak menampilkan bagian peringatan stok
Kondisi Akhir: Pemilik berada di halaman Dashboard dengan informasi yang disesuaikan		
Prototype (Wireframe):		

11. Melihat Laporan

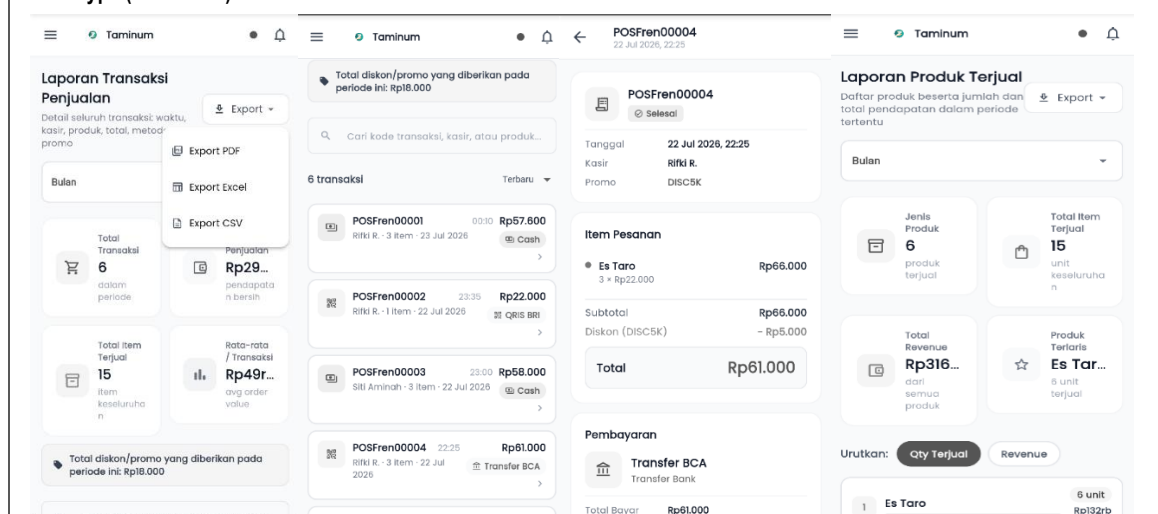
Tabel 4.41 Mengelola Laporan

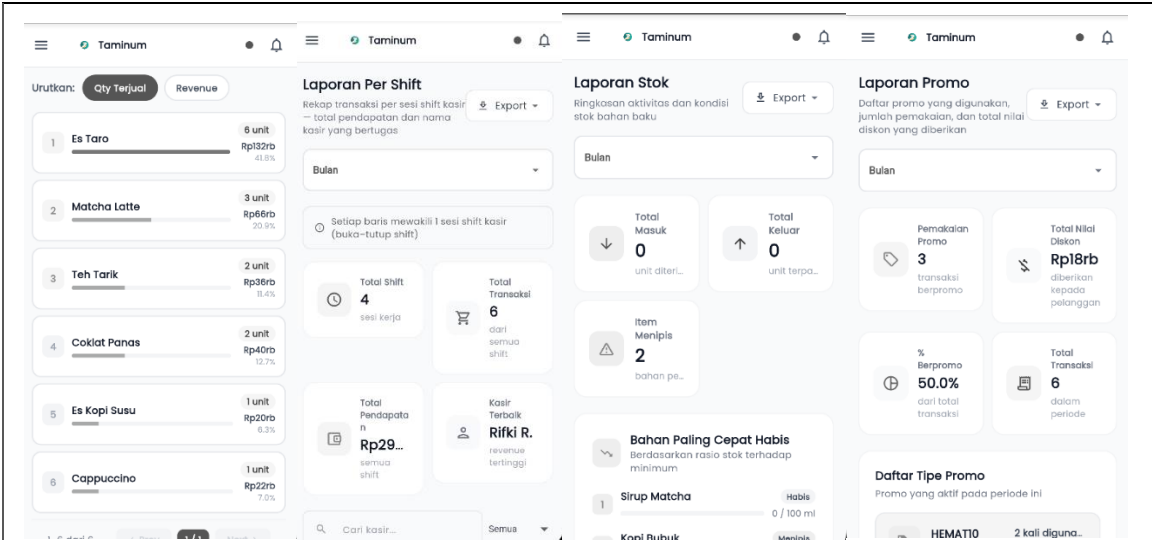
Identifikasi		
Use Case ID	UC-12	
Nama Use Case	Melihat Laporan	
Aktor	Pemilik	
Prekondisi	Pemilik telah berhasil login ke sistem	
Postkondisi	Pemilik berhasil melihat laporan sesuai filter yang dipilih atau mengekspor laporan ke format PDF atau Excel	
Tujuan	Melihat laporan rekapitulasi data operasional toko	
Skenario Utama		
Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Laporan dengan menu pilihan jenis laporan yang ditampilkan		
No	Aktor	Sistem

1.	Pemilik memilih 'Laporan Transaksi Penjualan'	Sistem menampilkan daftar transaksi berisi waktu, kasir, total, dan metode pembayaran berdasarkan filter Harian sebagai default
2.	Pemilik menekan salah satu transaksi untuk melihat detail	Sistem menampilkan halaman Detail Transaksi berisi daftar produk, varian, jumlah, total, metode pembayaran, promo, dan foto bukti pembayaran QRIS apabila tersedia
3.	Pemilik kembali dan memilih 'Laporan Produk Terjual'	Sistem menampilkan daftar produk beserta jumlah yang terjual berdasarkan periode yang dipilih
4.	Pemilik memilih 'Laporan Promo'	Sistem menampilkan daftar promo beserta jumlah pemakaian dan total nilai diskon yang diberikan
5.	Pemilik memilih 'Laporan Per Shift'	Sistem menampilkan daftar shift beserta rekap transaksi, total pendapatan, dan nama Kasir bertugas
6.	Pemilik memilih 'Laporan Stok'	Sistem menampilkan daftar bahan baku beserta stok saat ini dan bahan baku yang berada di bawah batas minimum
7.	Pemilik menekan filter periode dan memilih periode yang diinginkan	Sistem memperbarui data laporan yang sedang dibuka sesuai periode yang dipilih
8.	Pemilik menekan tombol 'Ekspor PDF' atau 'Ekspor Excel'	Sistem menyiapkan berkas laporan, mengunduh berkas ke perangkat, dan menampilkan konfirmasi 'Laporan berhasil diekspor'

Kondisi Akhir: Pemilik berada di halaman laporan yang dipilih dengan data yang telah dimuat, atau berkas laporan berhasil diekspor

Prototype (Wireframe):





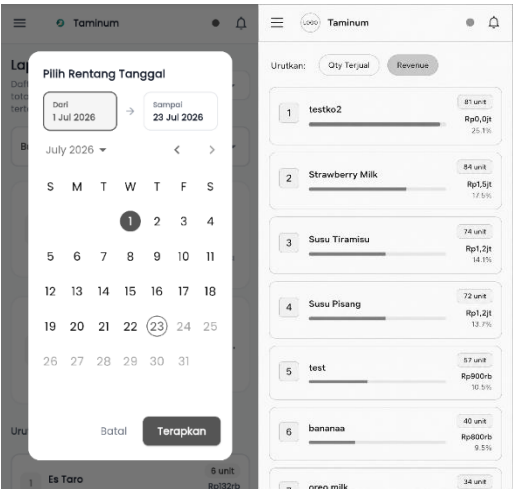
Skenario Alternatif

Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman laporan yang dipilih

No	Kondisi	Aksi Sistem
7a	Pemilik memilih periode Kustom	Sistem menampilkan pemilih tanggal untuk menentukan rentang tanggal awal dan akhir
3a	Pemilik memilih filter kategori produk pada Laporan Produk Terjual	Sistem memfilter dan menampilkan ulang daftar produk sesuai kategori yang dipilih

Kondisi Akhir: Pemilik masih berada di halaman laporan dengan pesan informasi yang ditampilkan

Prototype (Wireframe):



12. Melihat Log Aktivitas Kasir

Tabel 4.42 Skenario Use case Melihat Log Aktivitas Kasir

Identifikasi

Use Case ID	UC-13	
Nama Use Case	Melihat Log Aktivitas Kasir	
Aktor	Pemilik	
Prekondisi	Pemilik telah berhasil login ke sistem	
Postkondisi	Pemilik berhasil melihat daftar log aktivitas kasir sesuai filter yang dipilih	
Tujuan	Menampilkan jejak audit seluruh aktivitas kasir kepada Pemilik untuk keperluan pemantauan operasional	
Skenario Utama		
Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Log Aktivitas Kasir dengan daftar seluruh log aktivitas beserta nama kasir, tipe aktivitas, keterangan, dan waktu yang ditampilkan tanpa filter aktif		
No	Aktor	Sistem
1.	-	Sistem menampilkan filter tipe aktivitas berupa pilihan Semua, Auth, Sale, Stok, Shift, dan Sync di bagian atas
2.	-	Sistem menampilkan filter periode di bagian atas halaman
3.	Pemilik menekan filter tipe aktivitas yang diinginkan	Sistem memfilter dan menampilkan ulang daftar log sesuai tipe aktivitas yang dipilih
4.	Pemilik menekan filter periode dan memilih periode yang diinginkan	Sistem memperbarui daftar log sesuai kombinasi filter tipe aktivitas dan periode yang dipilih
Kondisi Akhir: Pemilik berada di halaman Log Aktivitas Kasir dengan daftar log yang telah difilter		
Prototype (Wireframe):		

Taminum

Riwayat Aktivitas Kasir

2 entri log

Hari Ini

Semua

Auth

Sale

Stok

Shift

Sync

HARI INI

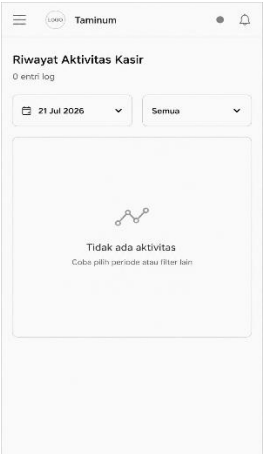
Rifki R. Penjualan

Rp 57.600

System Sinkronisasi transaksi berhasil

1-2 dari 2

Prev

Skenario Alternatif		
Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Log Aktivitas Kasir		
No	Kondisi	Aksi Sistem
1a	Belum ada log aktivitas yang tersimpan	Sistem menampilkan teks 'Belum ada aktivitas yang tercatat'
Kondisi Akhir: Pemilik berada di halaman Log Aktivitas Kasir dengan pesan informasi yang ditampilkan		
Prototype (Wireframe): 		

13. Mengelola Pengaturan Toko

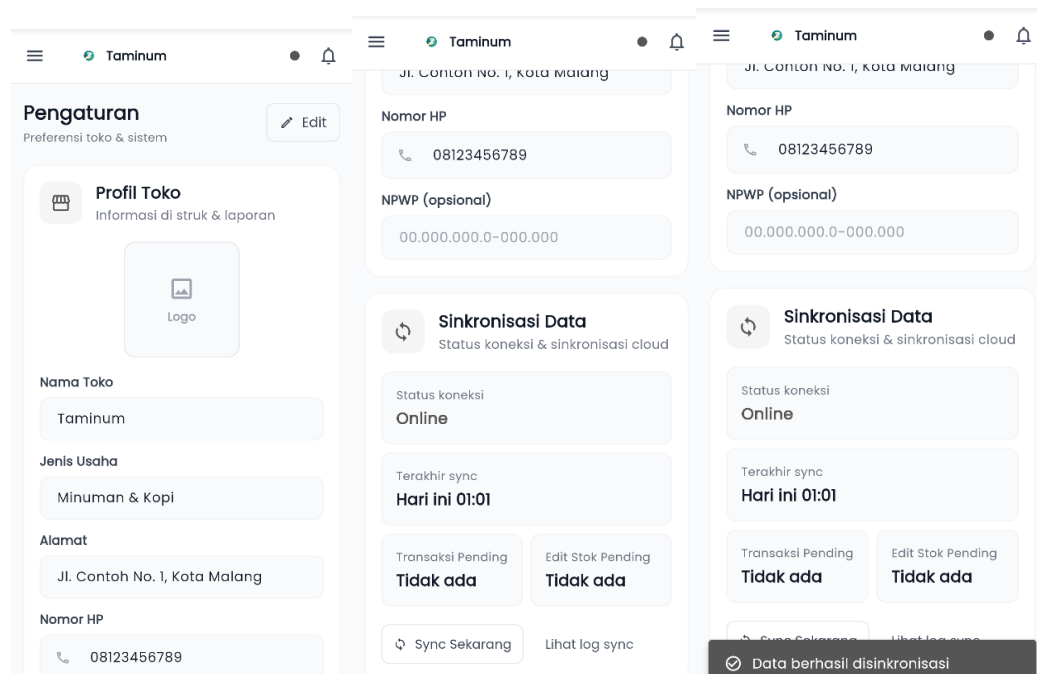
Tabel 4.43 Skenario Use case Mengelola Pengaturan Toko

Identifikasi		
Use Case ID	UC-14	
Nama Use Case	Mengelola Pengaturan Toko	
Aktor	Pemilik	
Prekondisi	Pemilik telah berhasil login ke sistem	
Postkondisi	Perubahan pengaturan toko berhasil disimpan, sinkronisasi data berhasil dilakukan, atau konfigurasi printer berhasil disimpan	
Tujuan	Mengelola informasi toko dan melakukan sinkronisasi data offline ke server.	
Skenario Utama		
Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Pengaturan Toko dengan tiga bagian yang ditampilkan yaitu Informasi Toko, Sinkronisasi Data, dan Pengaturan Printer		
No	Aktor	Sistem

1.	Pemilik menekan bagian 'Informasi Toko'	Sistem menampilkan formulir informasi toko berisi kolom Nama Toko, Alamat, dan Nomor Kontak yang sudah terisi dengan data saat ini
2.	Pemilik mengubah data yang diperlukan dan menekan tombol 'Simpan'	Sistem memvalidasi kolom wajib, menyimpan perubahan, dan menampilkan konfirmasi 'Informasi toko berhasil diperbarui'
3.	Pemilik menekan tombol 'Sinkronisasi Sekarang' pada bagian Sinkronisasi Data	Sistem menampilkan indikator proses sinkronisasi dan mengambil seluruh data transaksi berstatus Pending dari penyimpanan lokal
4.	-	Sistem mengirimkan data transaksi Pending ke server dan memperbarui statusnya menjadi Synced atau Failed
5.	-	Sistem menampilkan hasil sinkronisasi berisi jumlah transaksi yang berhasil disinkronkan dan yang gagal

Kondisi Akhir: Pemilik berada di halaman Pengaturan Toko dengan perubahan yang telah tersimpan

Prototype (Wireframe):



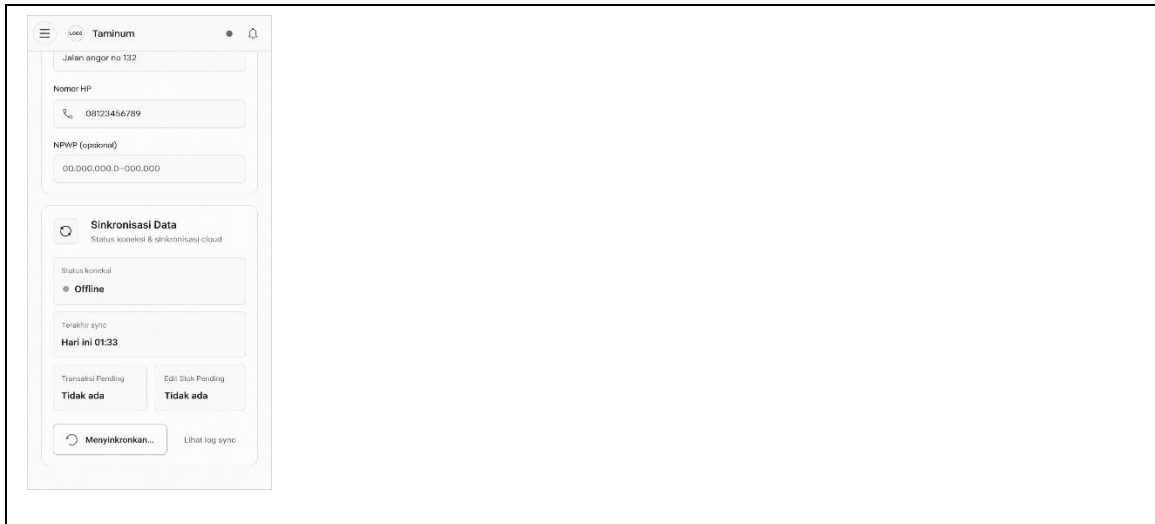
Skenario Alternatif

Kondisi Awal: Pemilik berada di halaman Pengaturan Toko

No	Aktor	Aksi Sistem
3a	Perangkat tidak terhubung ke internet saat menekan 'Sinkronisasi Sekarang'	Sistem menampilkan status offline pada bagian sinkronisasi Data

Kondisi Akhir: Pemilik masih berada di halaman Pengaturan Toko dengan pesan error yang ditampilkan

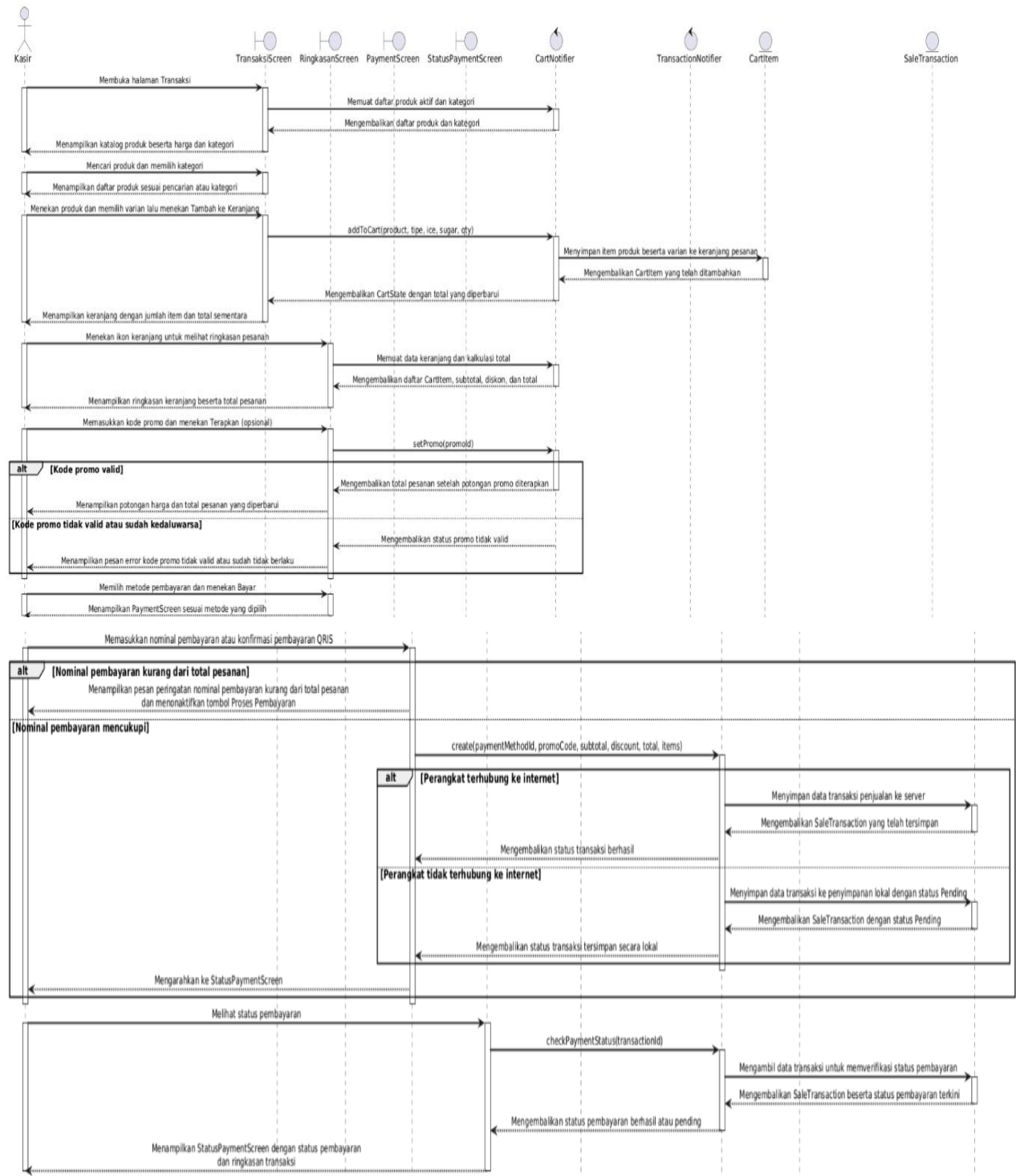
Prototype (Wireframe):



4.4.2.4 Diagram Sekuens

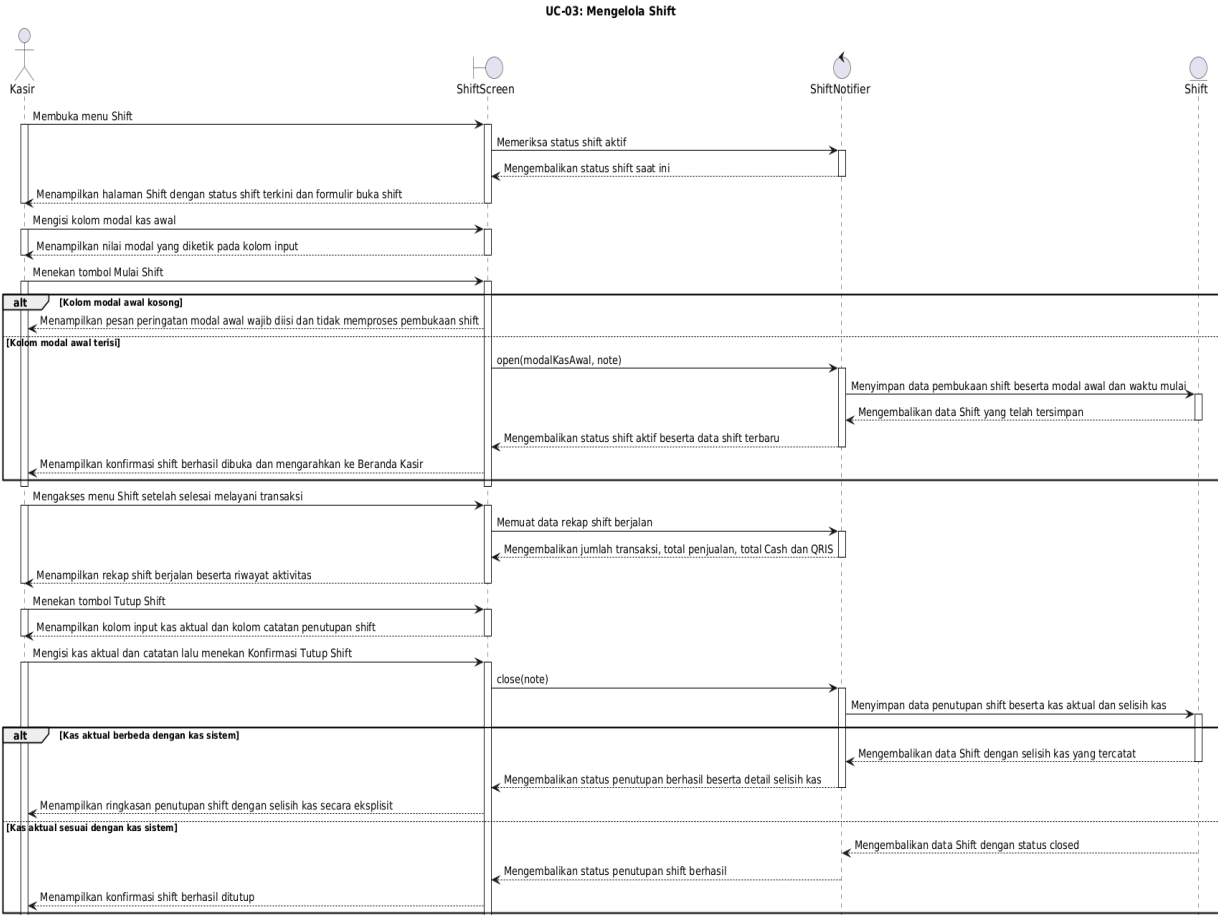
Diagram sekuens merupakan salah satu jenis diagram dalam UML (*Unified Modeling Language*) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antar objek dalam suatu sistem berdasarkan urutan waktu. Pada penelitian ini, setiap diagram sekuens merepresentasikan satu use case dan menampilkan empat elemen utama yaitu aktor, kelas *boundary*, kelas *control*, dan kelas *entity*. Berikut merupakan diagram sekuens untuk setiap use case pada sistem Point of Sale UMKM Taminum.

1. UC – 01 Melakukan Transaksi Penjualan



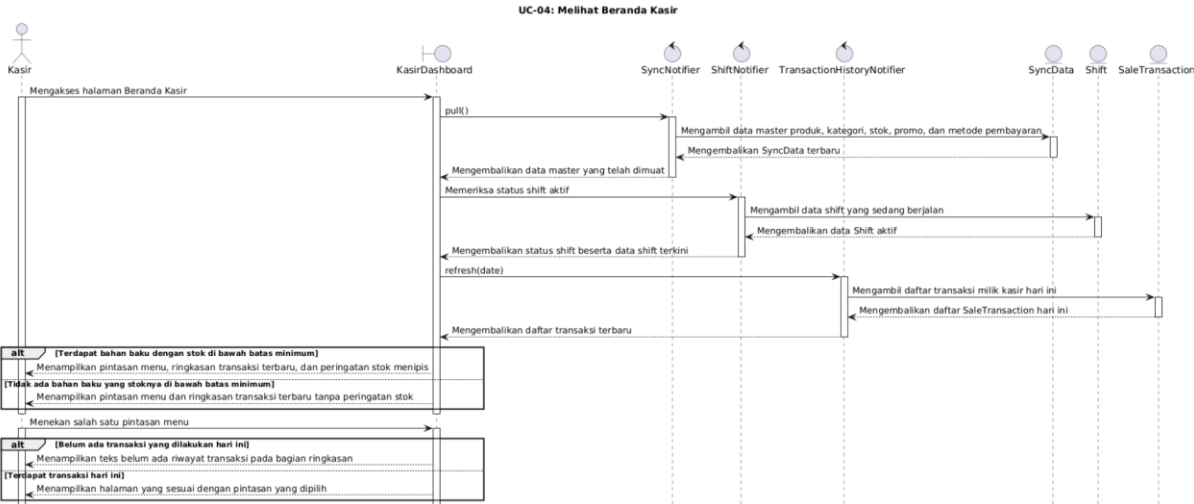
Gambar 4.7 Diagram Sequence Melakukan Transaksi Penjualan

2. UC – 02 Mengelola Shift



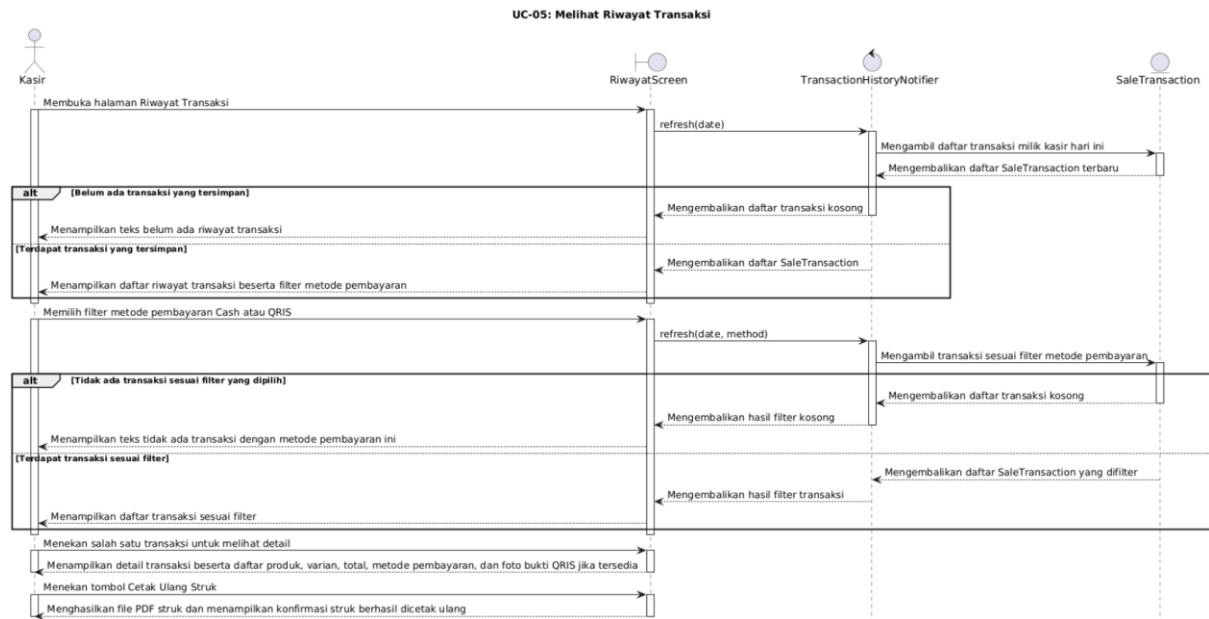
Gambar 4.8 Diagram Sequence Mengelola Shift

3. UC – 03 Melihat Beranda Kasir



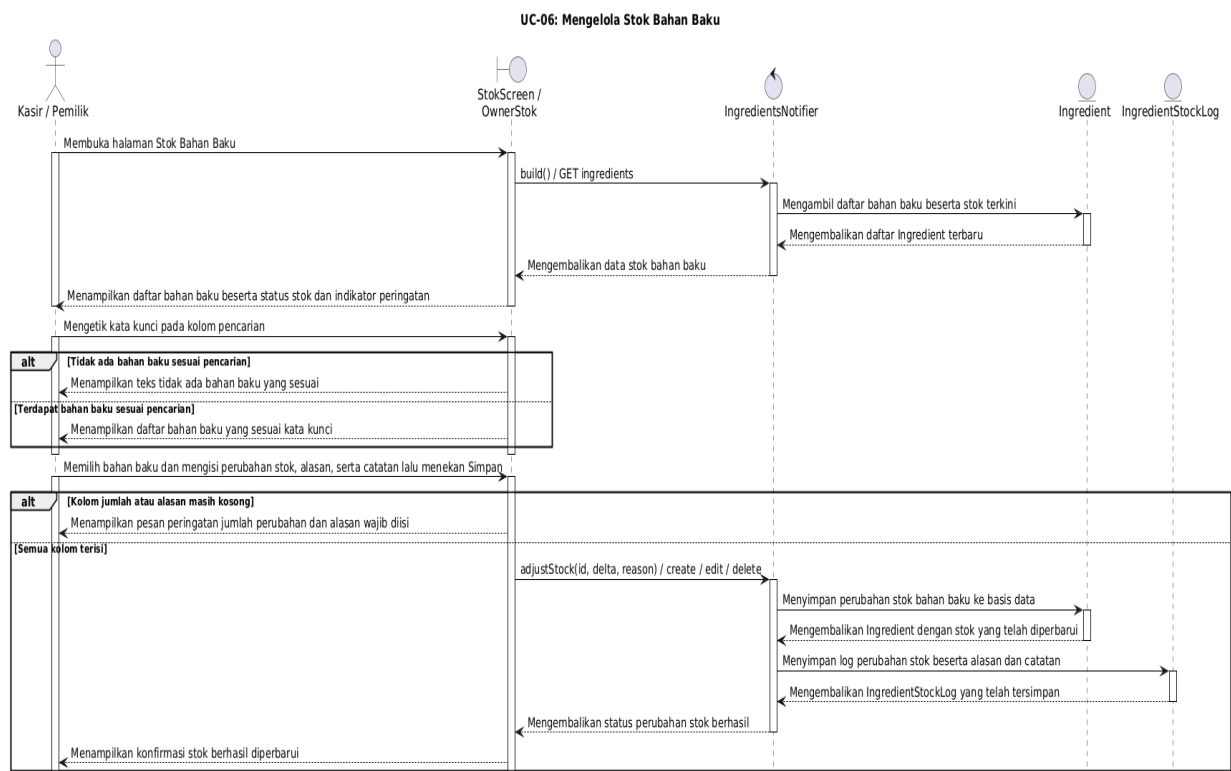
Gambar 4.9 Diagram Sequence Melihat Beranda Kasir

4. UC – 04 Melihat Riwayat Transaksi



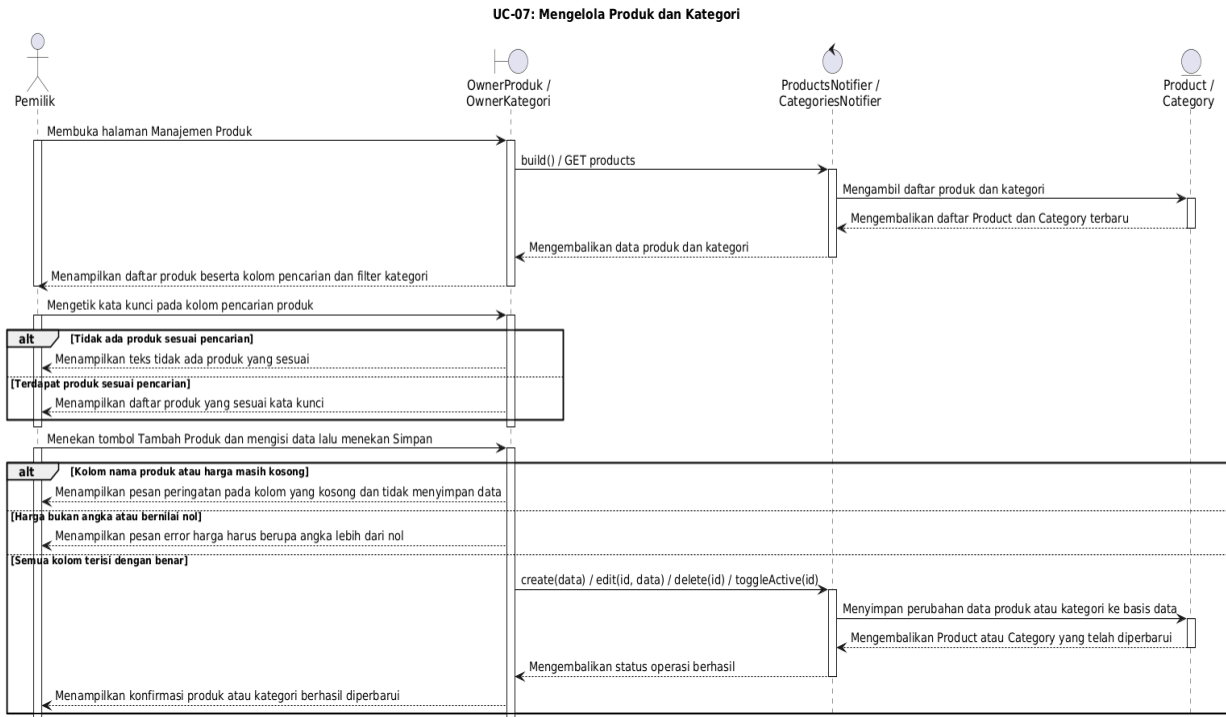
Gambar 4.10 Diagram Sequence Melihat Riwayat Transaksi

5. UC – 05 Mengelola Stok Bahan Baku



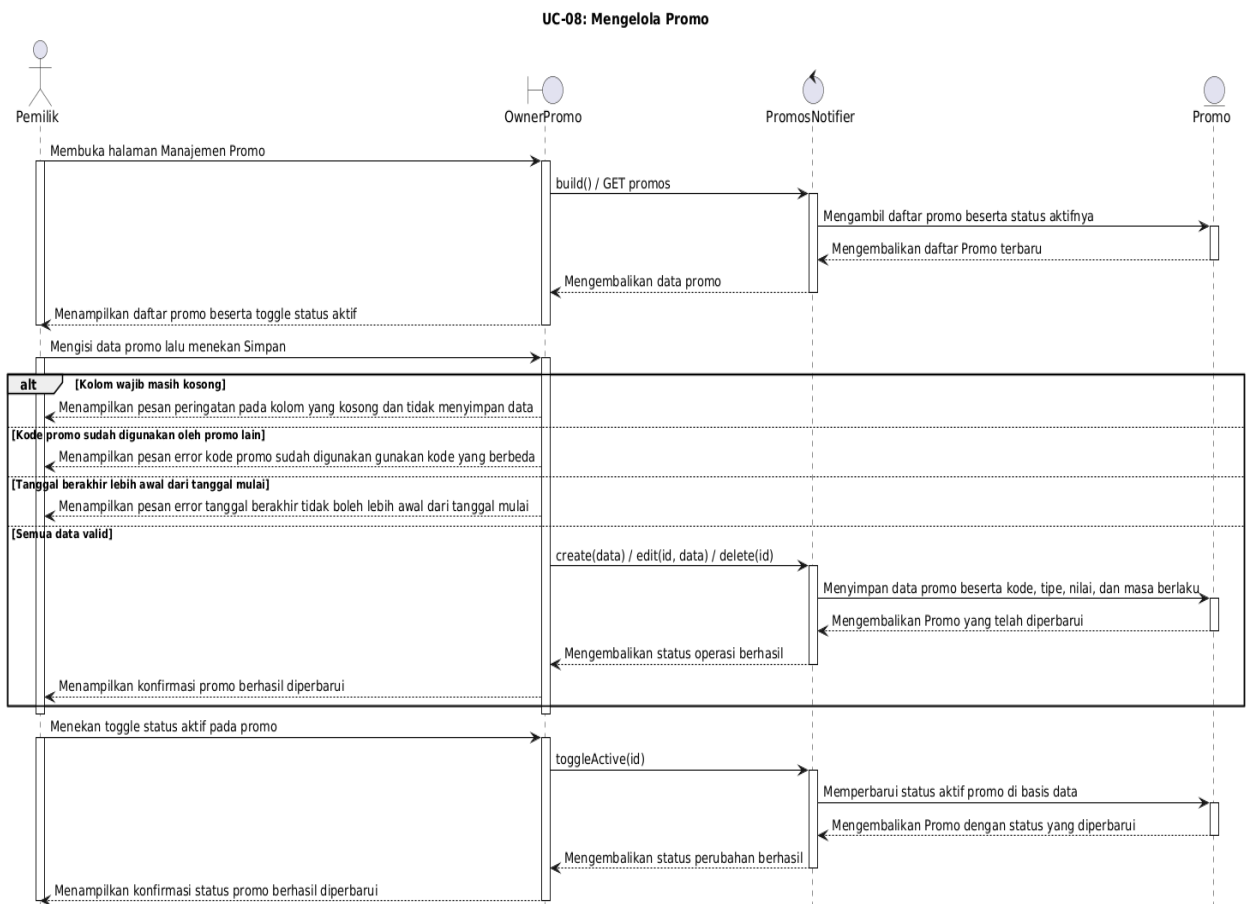
Gambar 4.11 Diagram Sequence Mengelola Stok Bahan Baku

6. UC – 06 Mengelola Produk dan Kategori



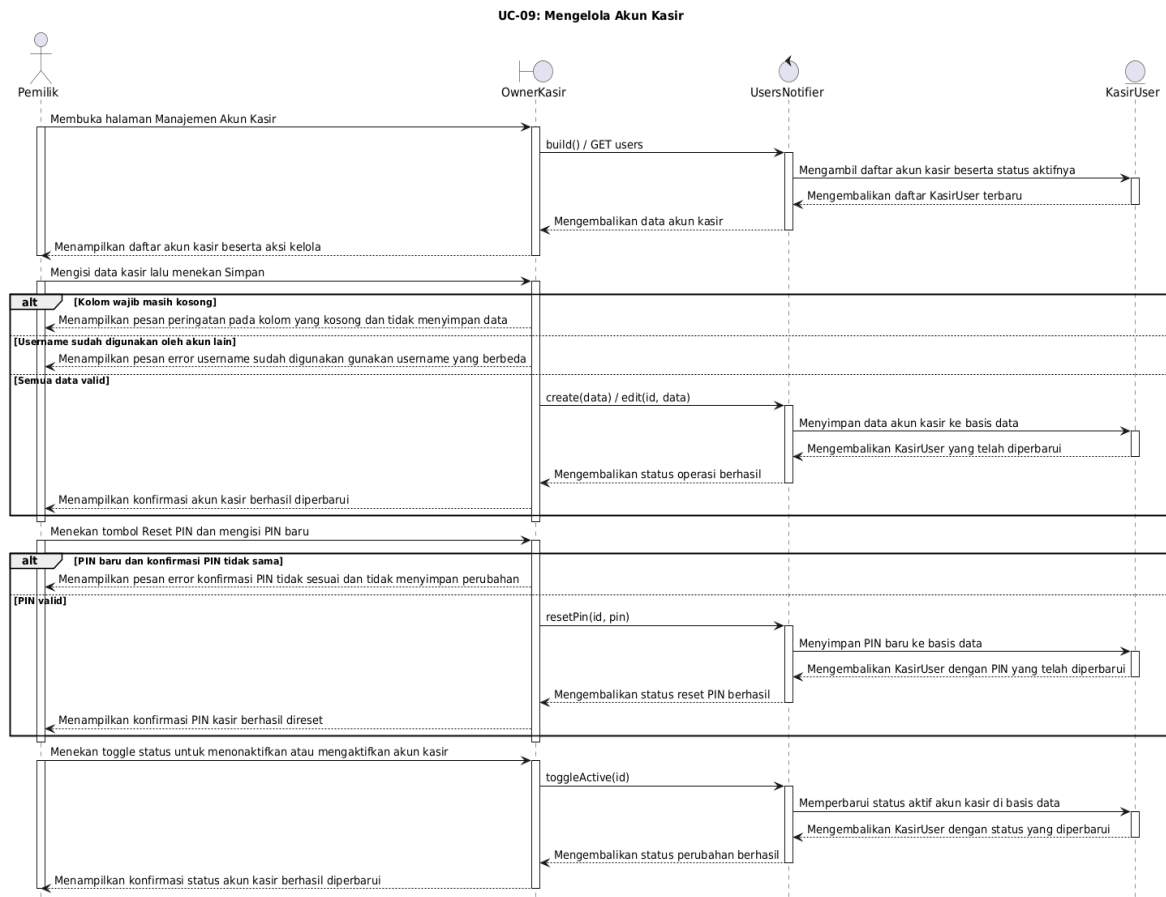
Gambar 4.12 Mengelola Produk dan Kategori

7. UC – 07 Mengelola Promo



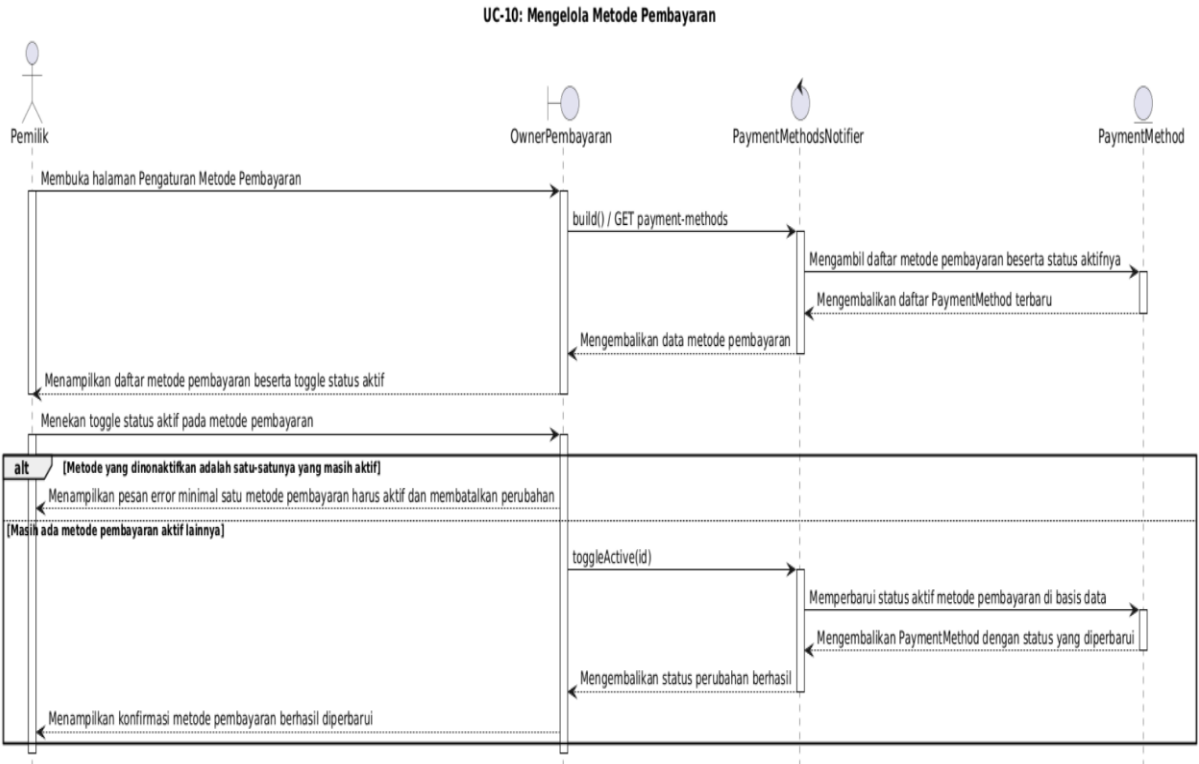
Gambar 4.13 Diagram Sequence Mengelola Promo

8. UC – 08 Mengelola Akun Kasir



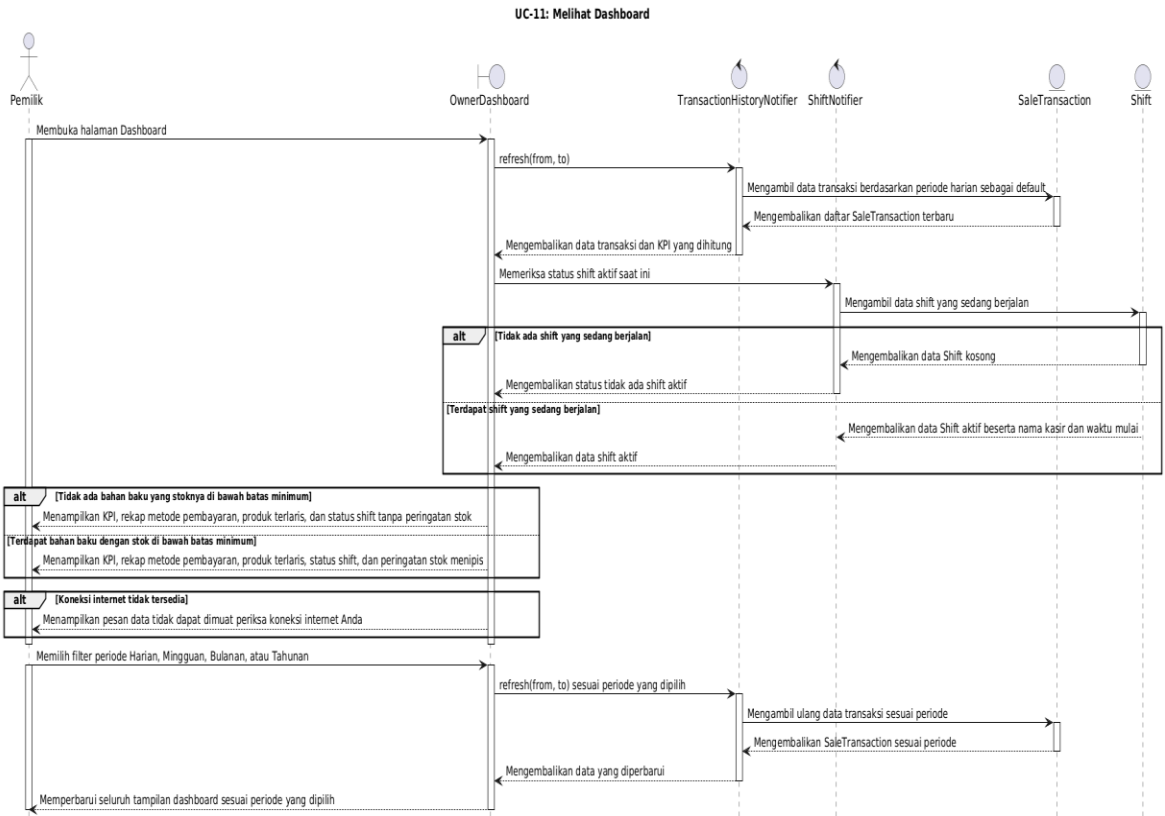
Gambar 4.14 Diagram Sequence Mengelola Akun Kasir

9. UC – 9 Mengelola Metode Pembayaran



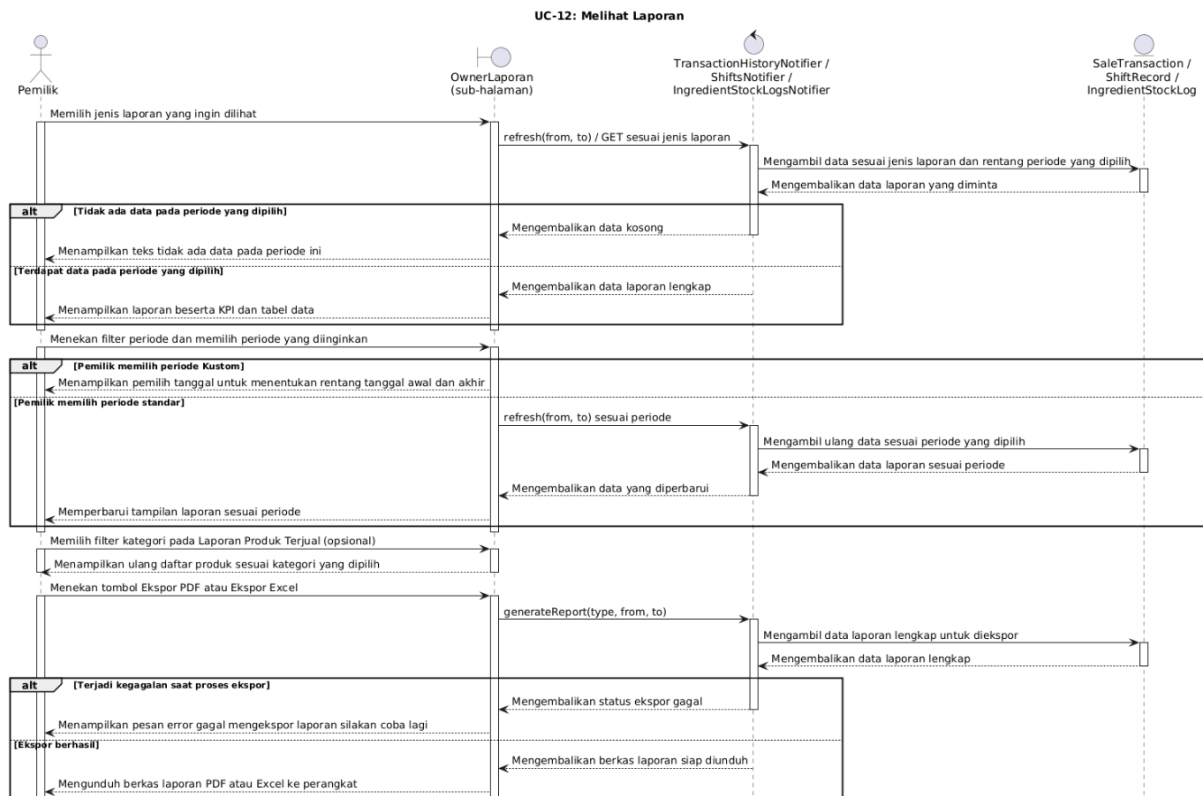
Gambar 4.15 Diagram Sequence Mengelola Metode Pembayaran

10. UC – 10 Melihat Dashboard



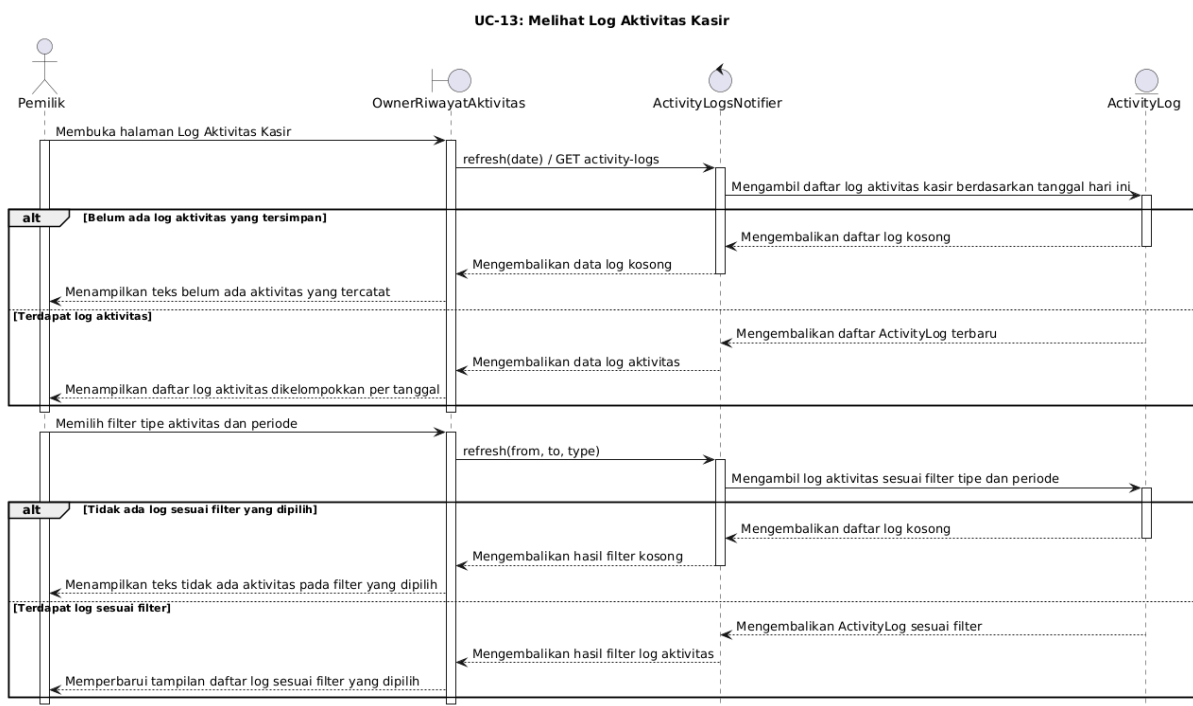
Gambar 4.16 Diagram Sequence Melihat Dashboard

11. UC – 11 Melihat Laporan



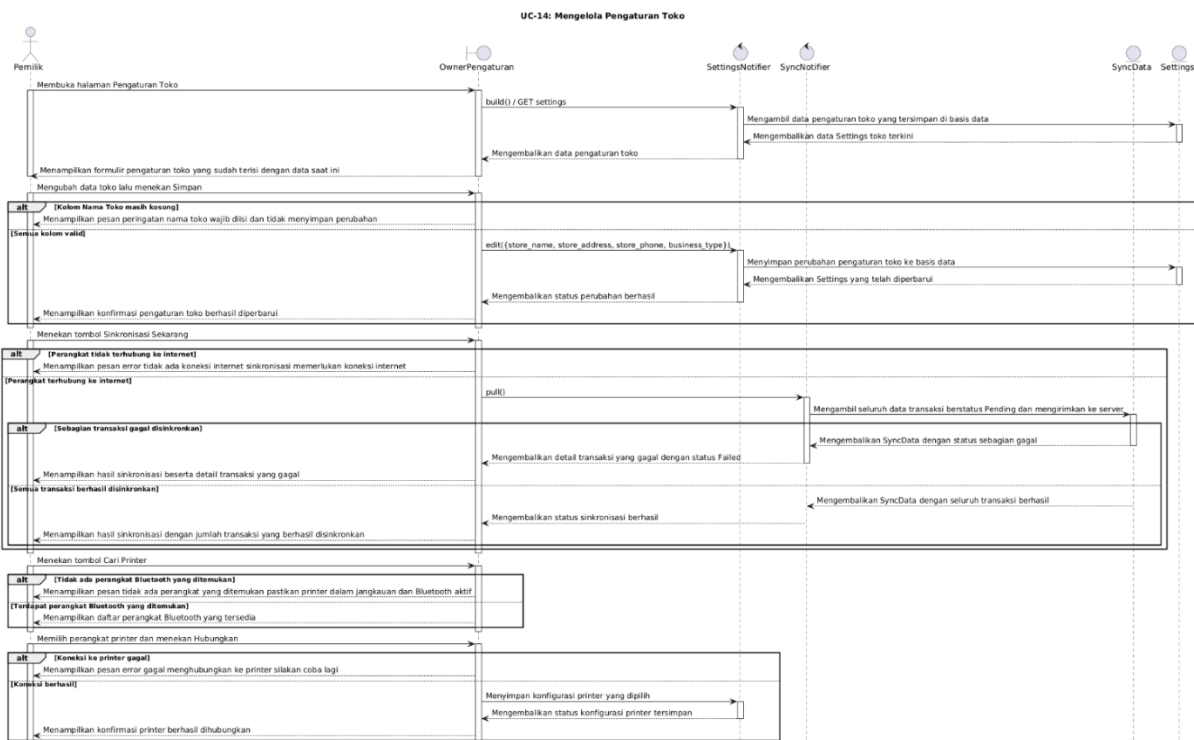
Gambar 4.17 Diagram Sequence Melihat Laporan

12. UC – 12 Melihat Log Aktivitas Kasir



Gambar 4.18 Diagram Sequence Melihat Aktivitas Kasir

13. UC – 13 Mengelola Pengaturan Toko

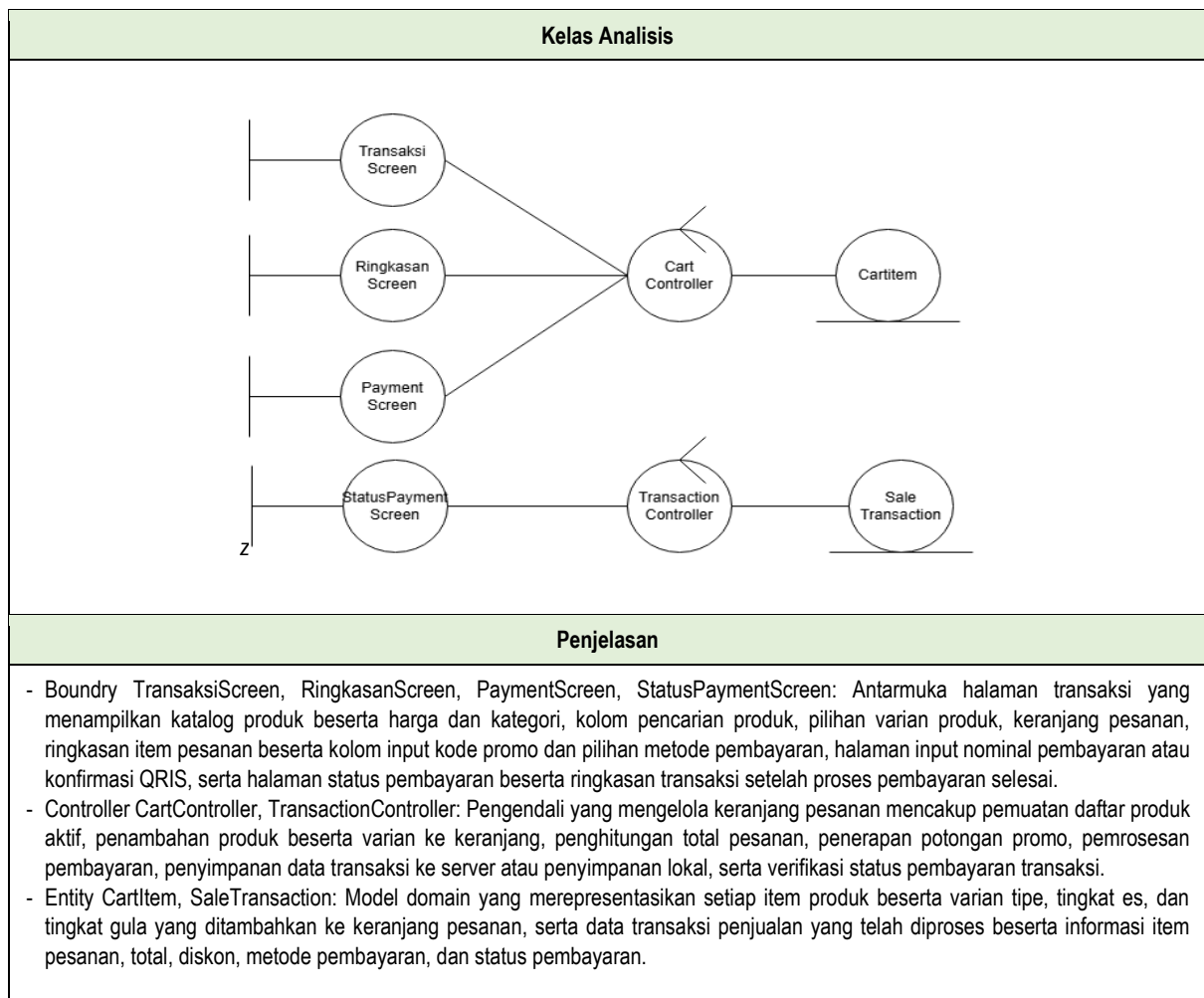


Gambar 4.19 Diagram Sequence Mengelola pengaturan toko

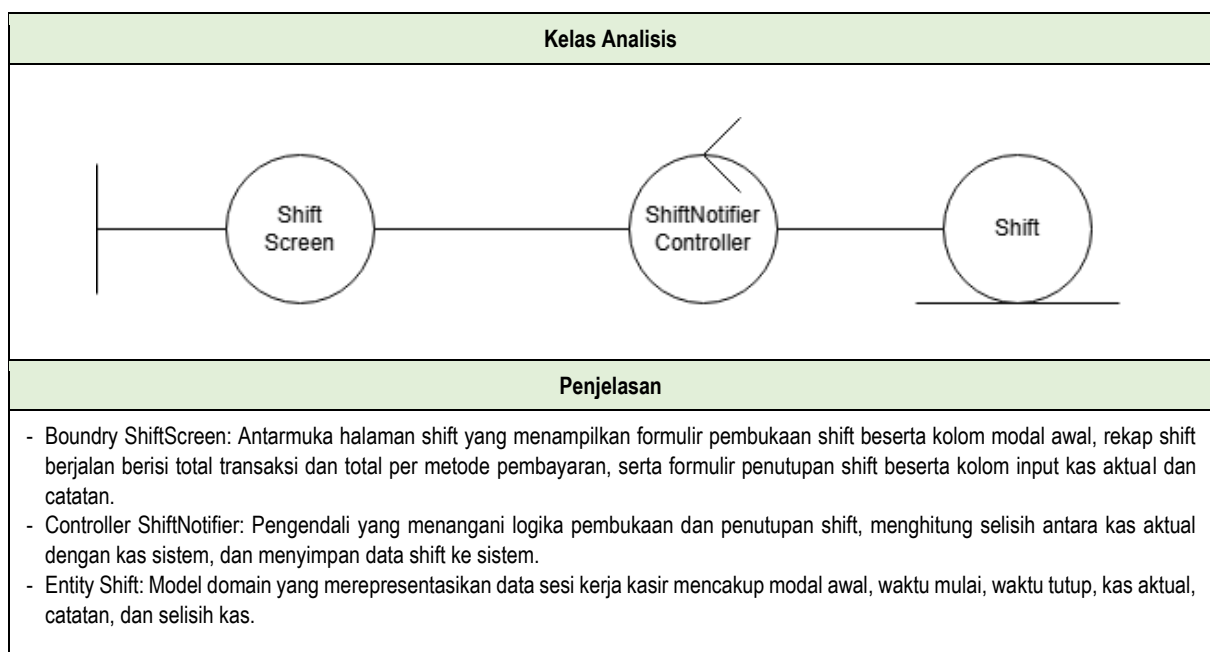
4.4.2.5 Diagram Kelas Analisis

Diagram kelas analisis merupakan diagram yang menggambarkan kelas-kelas yang terlibat dalam suatu use case beserta hubungan antar kelas tersebut. Setiap kelas dikelompokkan ke dalam tiga stereotipe yaitu Boundry yang merepresentasikan antarmuka pengguna, Controller yang merepresentasikan pengendali logika bisnis, dan Entity yang merepresentasikan model domain. Berikut merupakan diagram kelas analisis untuk setiap use case pada sistem Point of Sale UMKM Taminum.

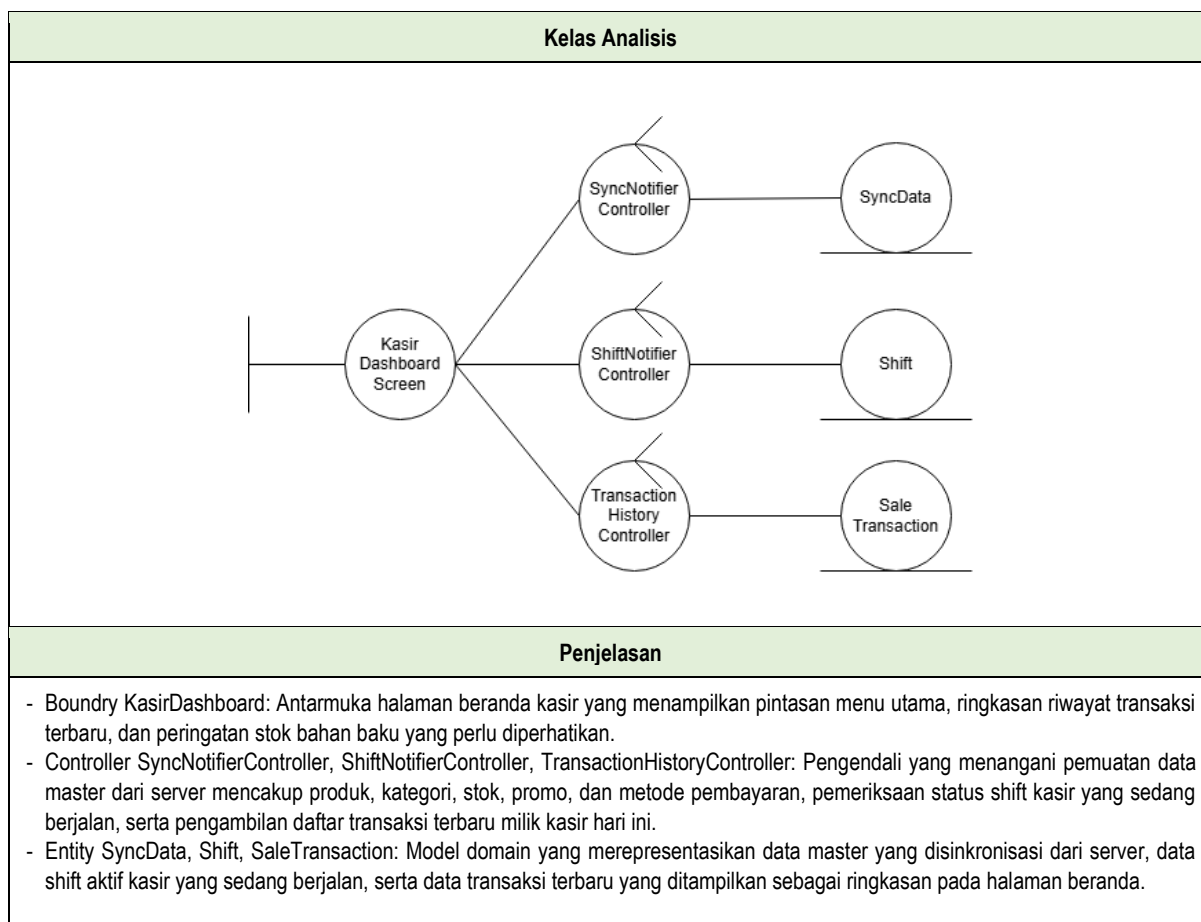
Tabel 4.44 Kelas Analisis UC - 01



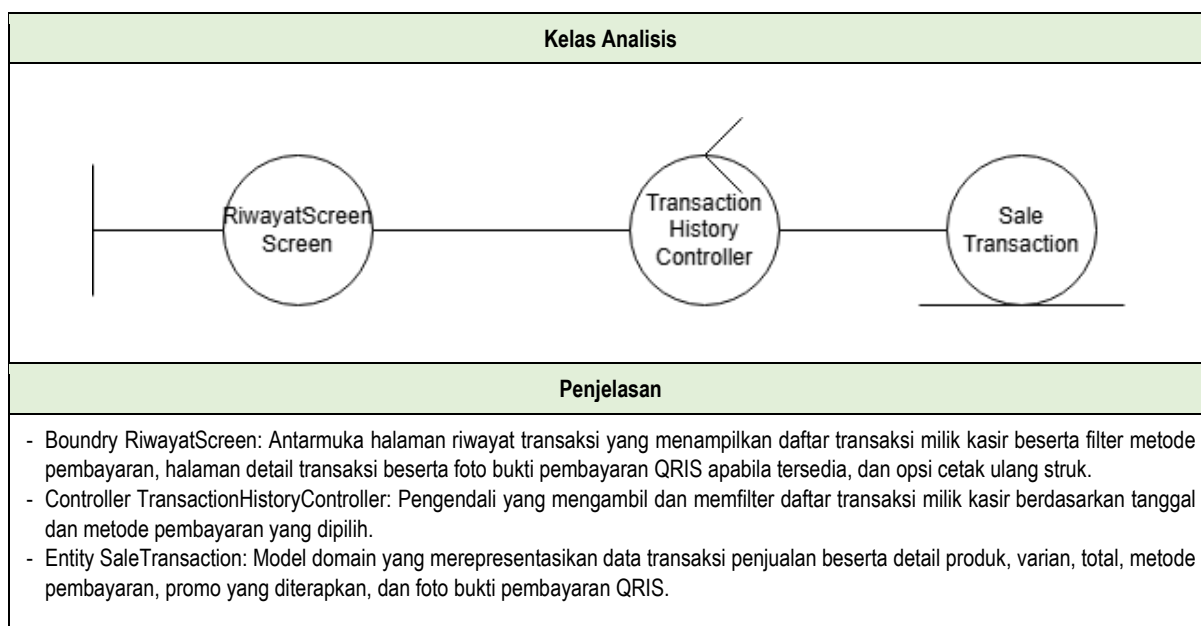
Tabel 4.45 Kelas Analisis UC - 02



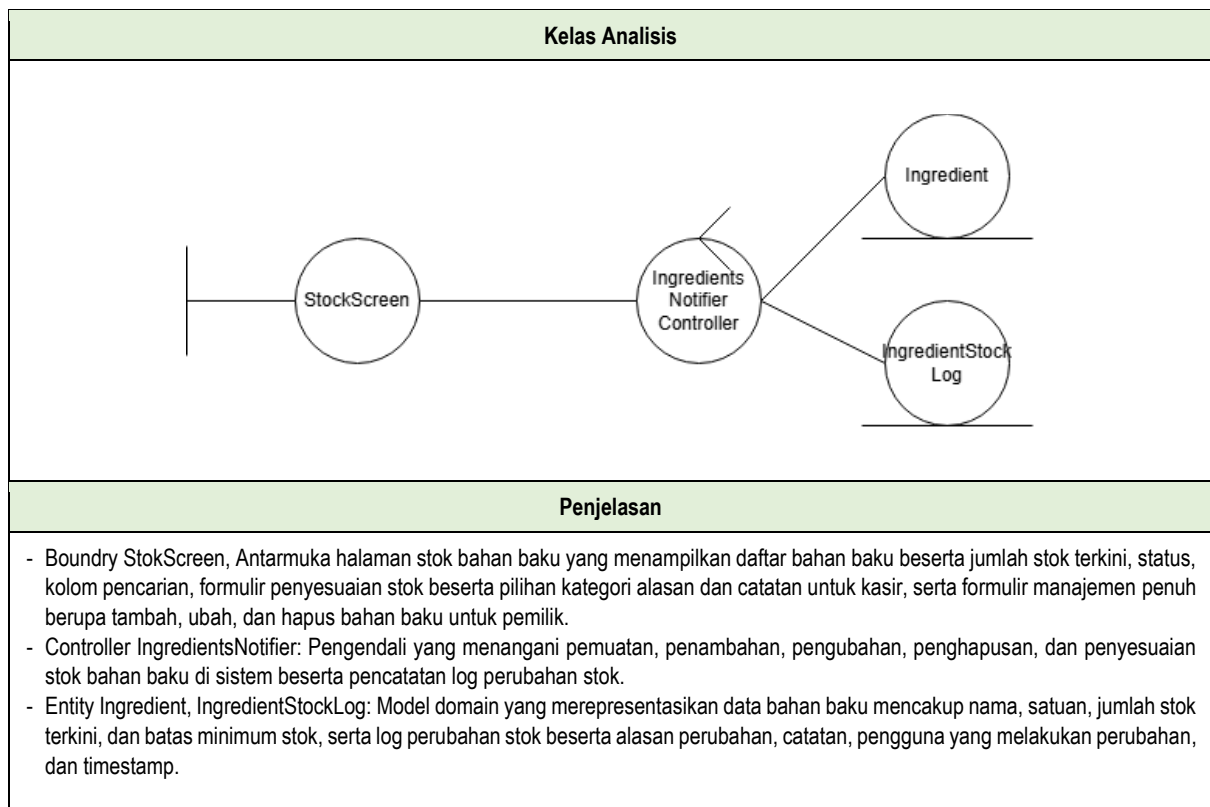
Tabel 4. 1 Kelas Analisis UC - 03



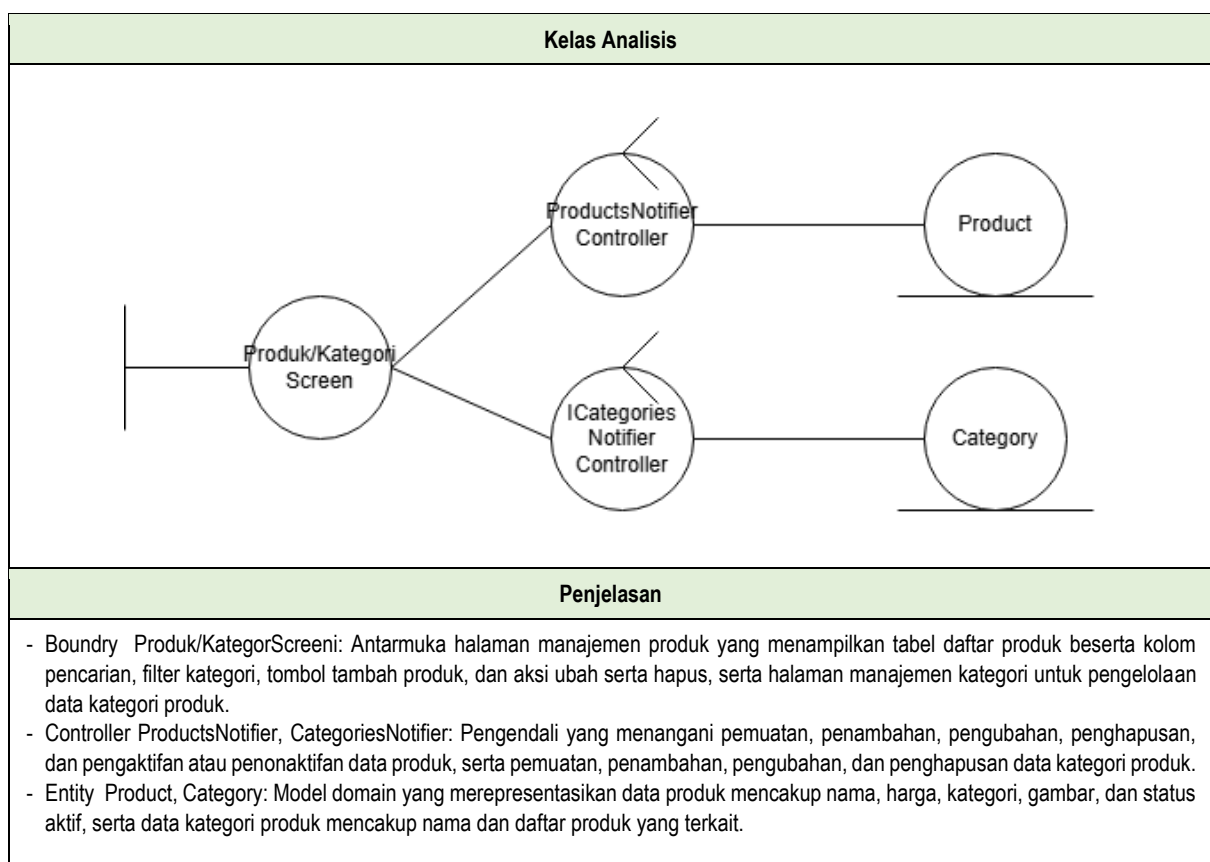
Tabel 4.46 Kelas Analisis UC - 04



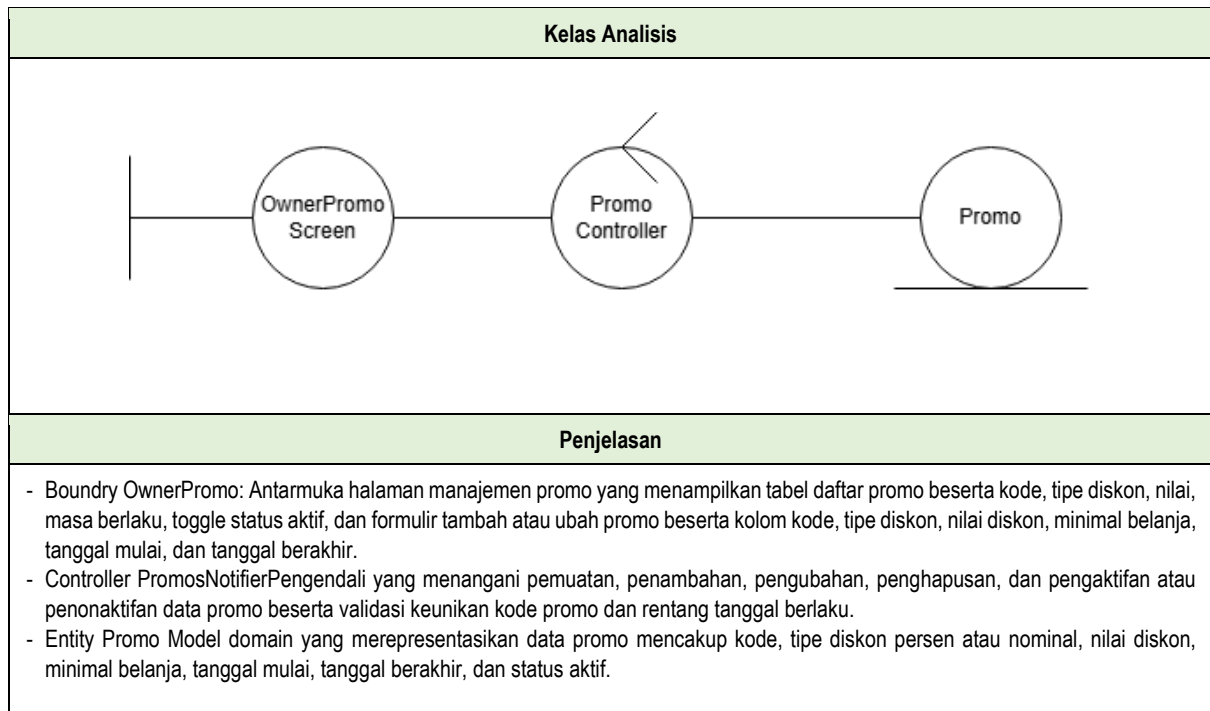
Tabel 4.47 Kelas Analisis UC - 05



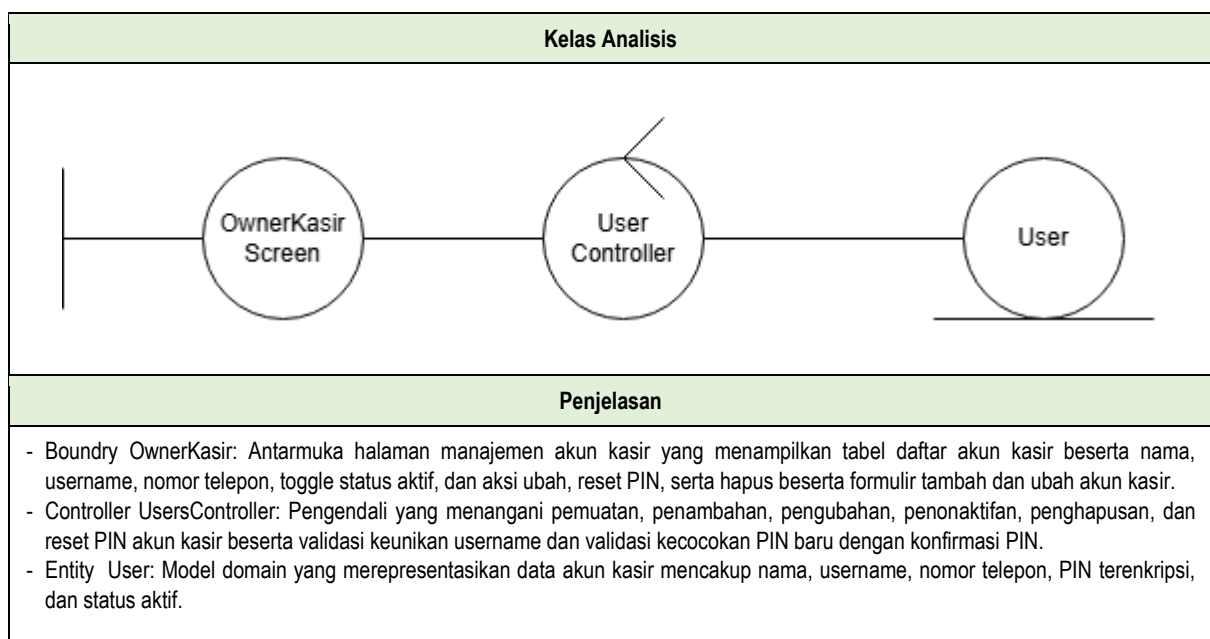
Tabel 4.48 Kelas Analisis UC - 06



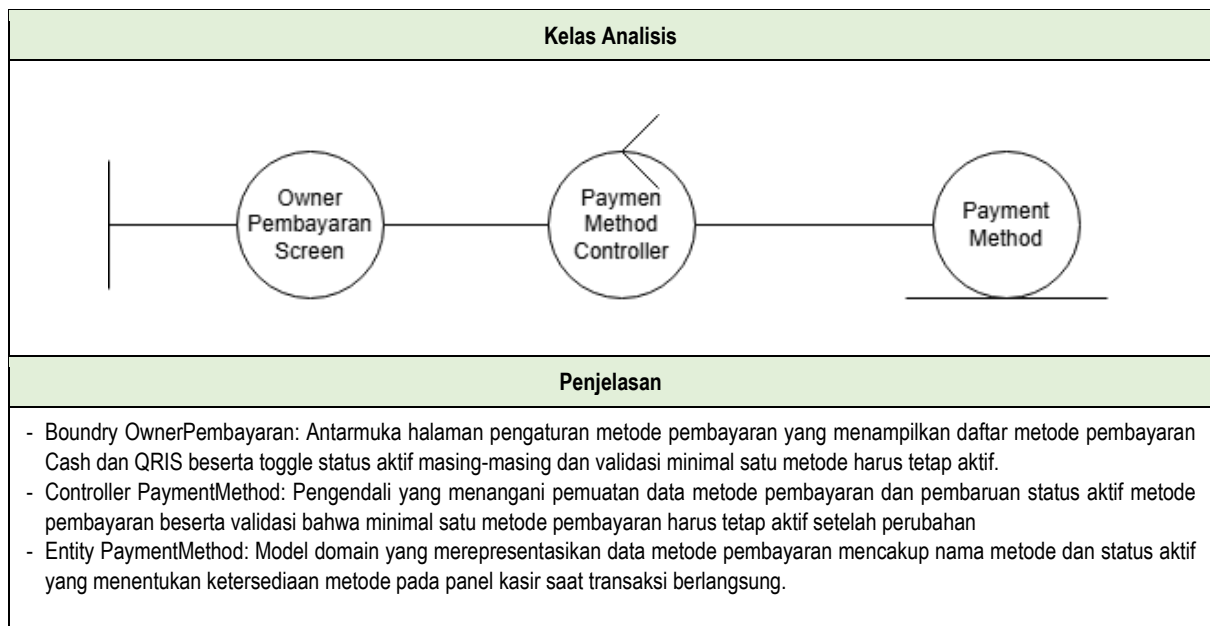
Tabel 4.49 Kelas Analisis UC - 07



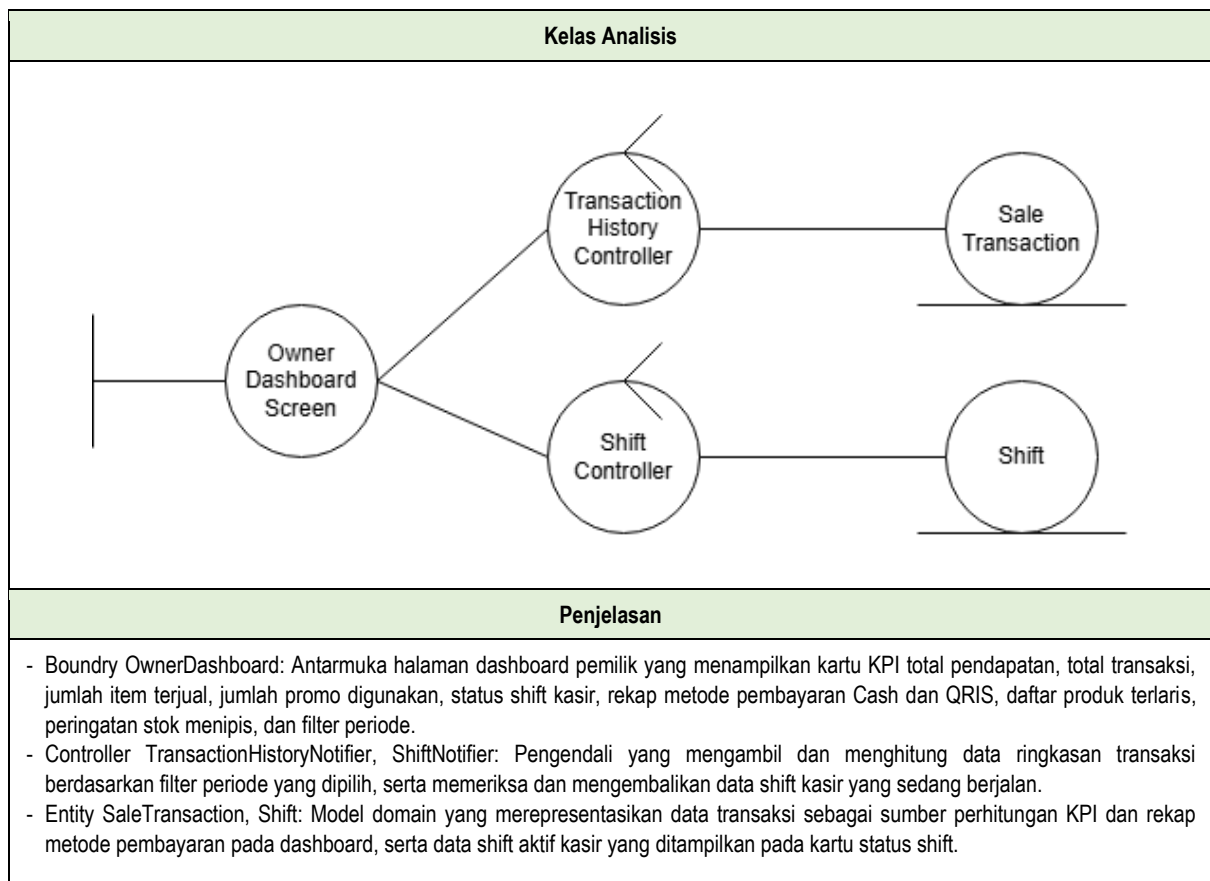
Tabel 4.50 Kelas Analisis UC - 09



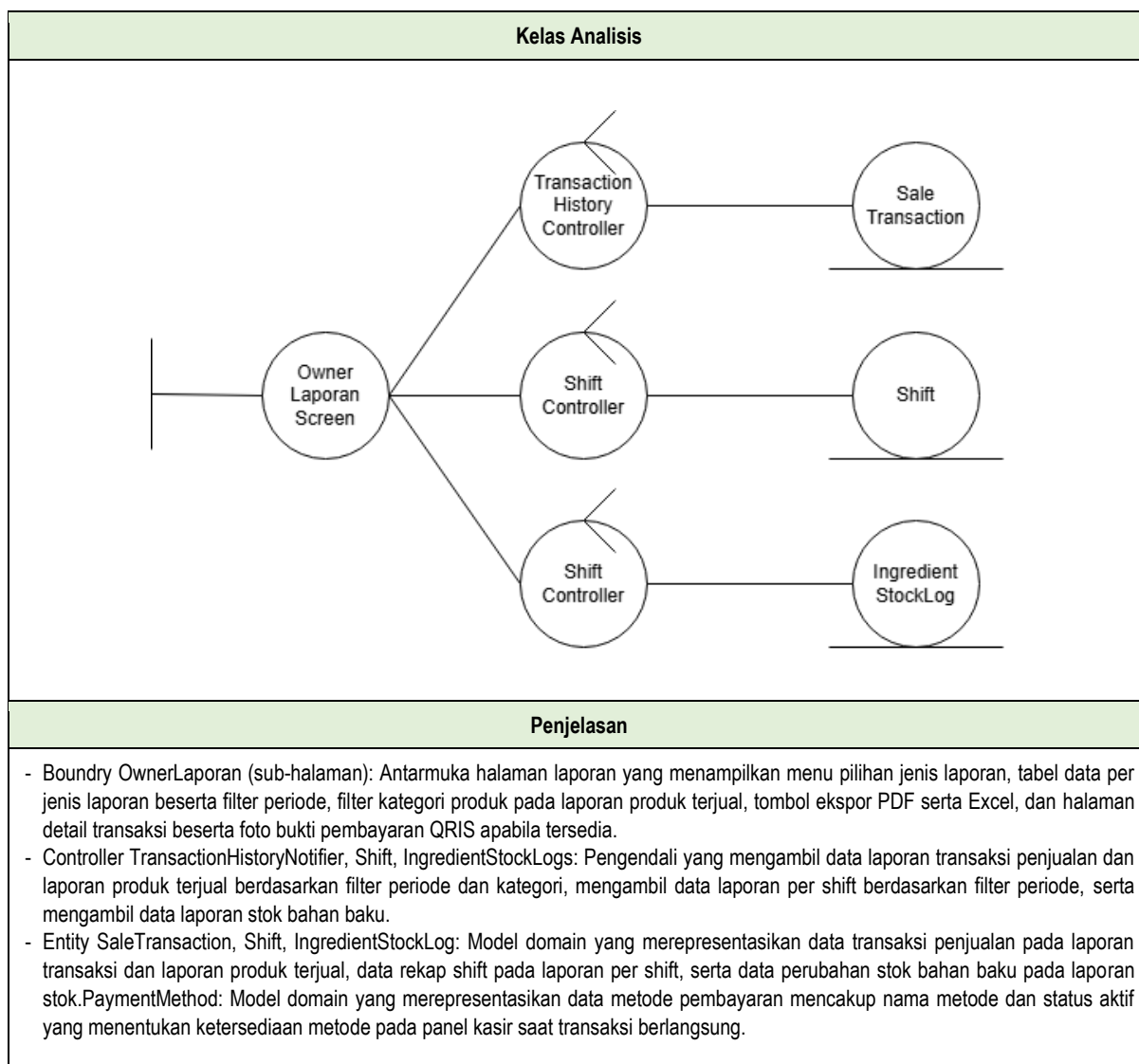
Tabel 4.51 Kelas Analisis UC - 09



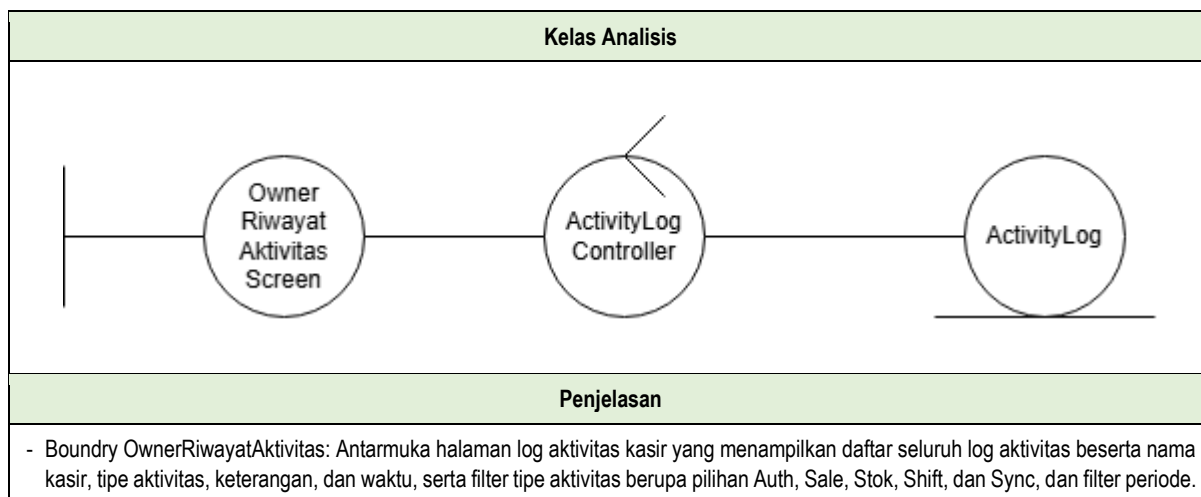
Tabel 4.52 Kelas Analisis UC - 10



Tabel 4.53 Diagram Kelas Analisis UC - 11

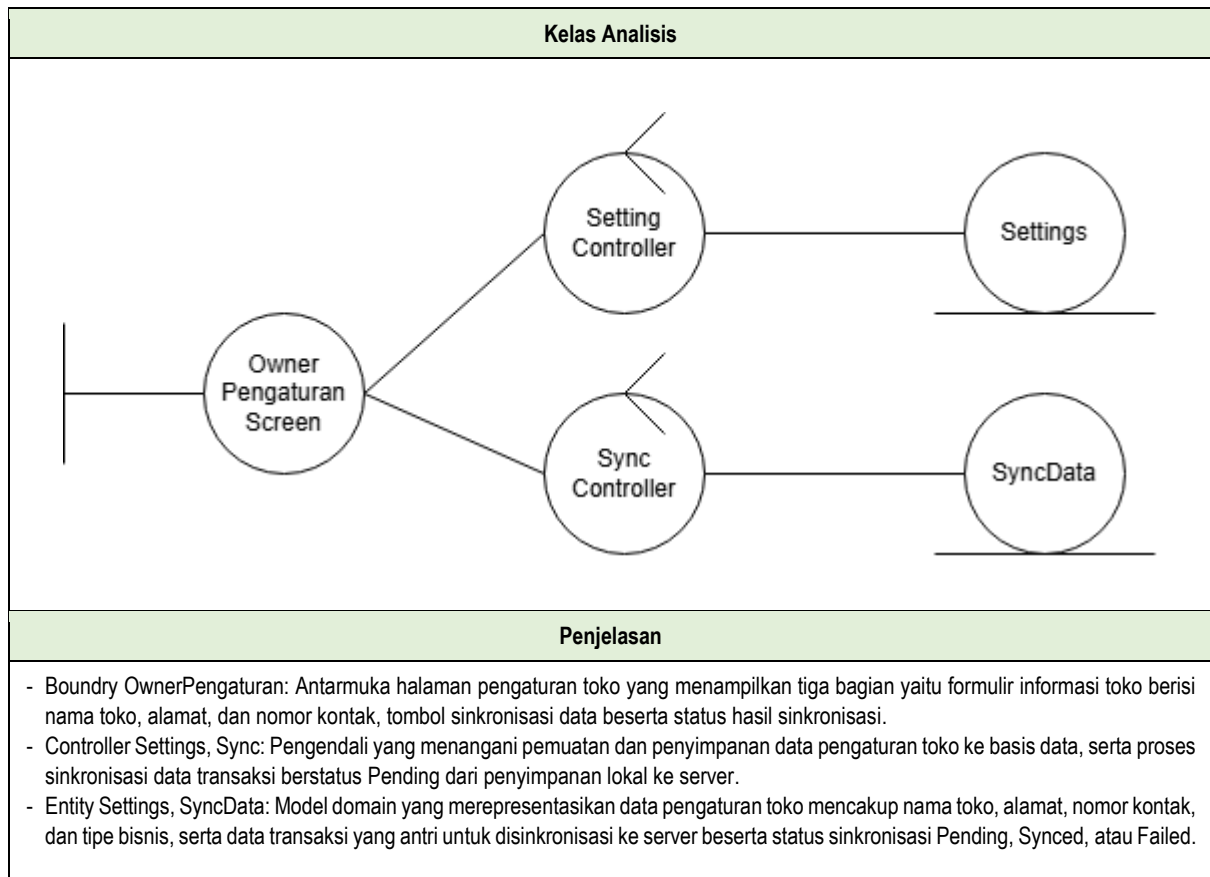


Tabel 4.54 Diagram Kelas Analisis UC - 12

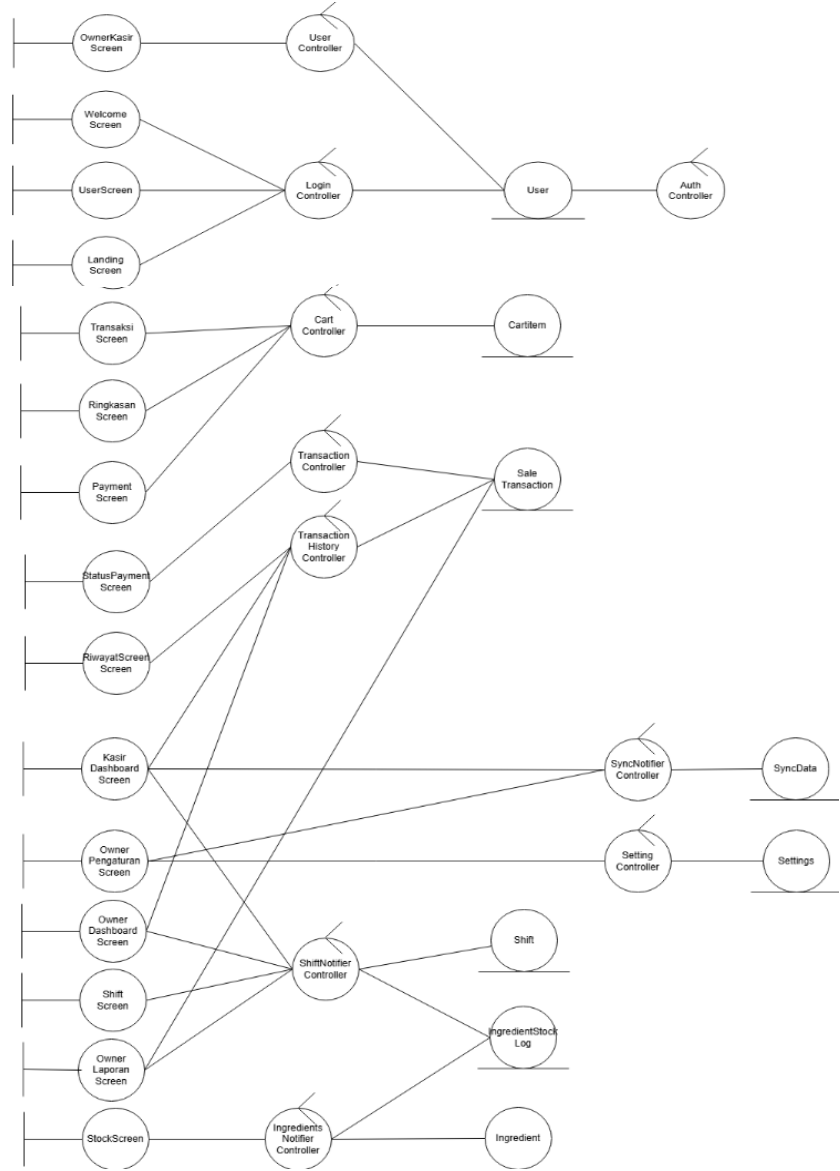


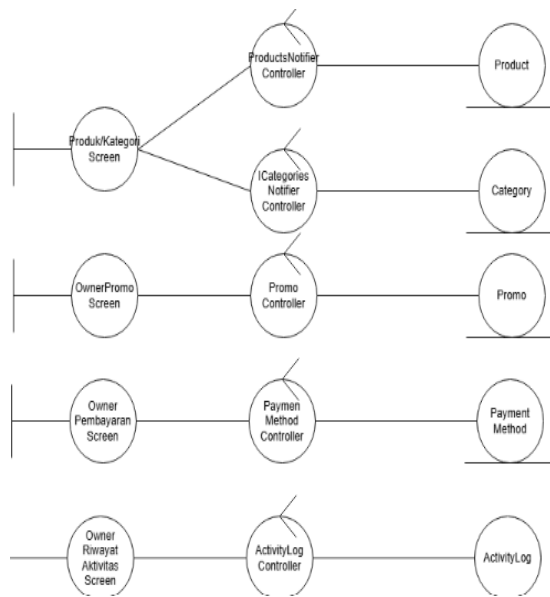
- Controller ActivityLog: Pengendali yang mengambil dan memfilter daftar log aktivitas kasir berdasarkan kombinasi tipe aktivitas dan periode yang dipilih.
- Entity ActivityLog: Model domain yang merepresentasikan data log aktivitas kasir mencakup nama kasir, tipe aktivitas, keterangan aktivitas, dan timestamp.

Tabel 4.55 Diagram Kelas Analisis UC - 13



4.4.2.6 Diagram Kelas Analisis Lengkap

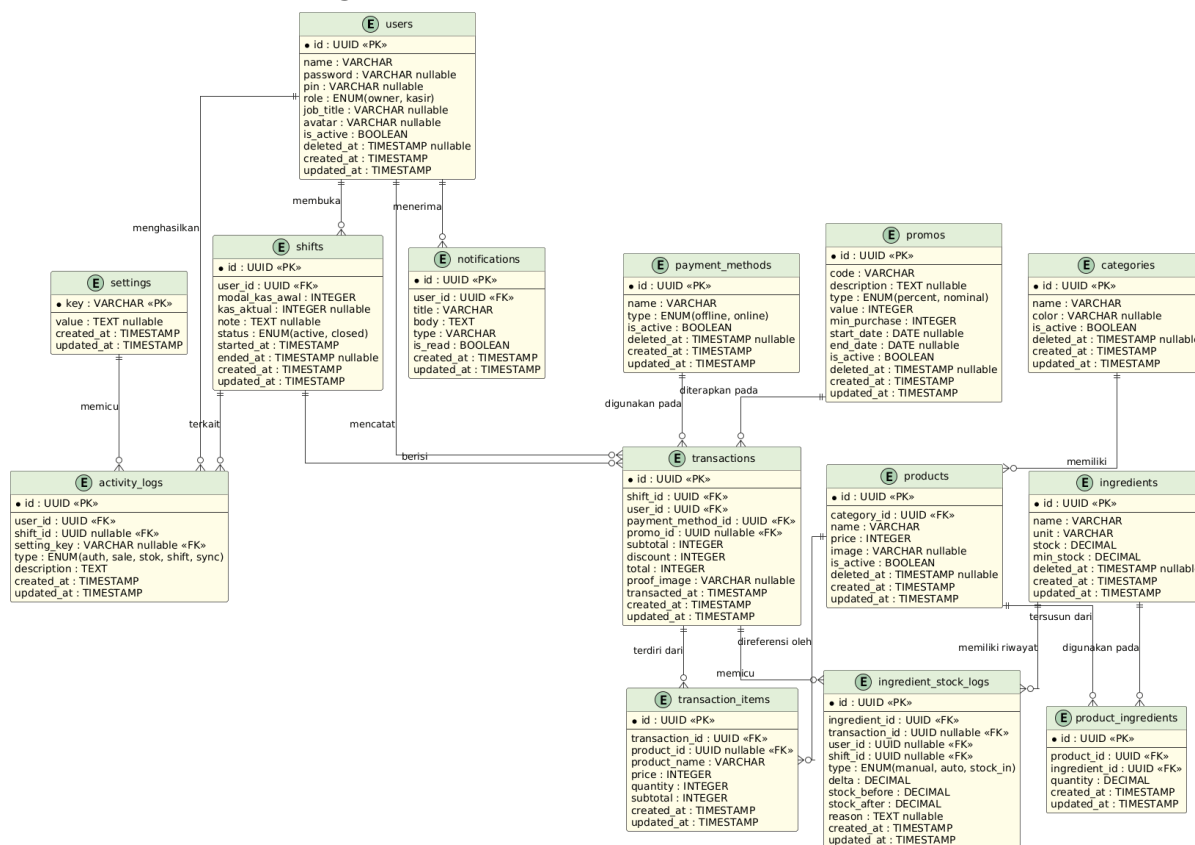




Gambar 4.20 Diagram Kelas Analisis Lengkap

4.4.2.7

Diagram ERD



Gambar 4.21 Diagram ERD

Penjelasan Relasi Basis Data Sistem POS UMKM Taminum.

Basis data sistem ini terdiri dari 14 entitas dengan relasi sebagai berikut:

1. Relasi users dan shifts (1:N)

Entitas users menyimpan data seluruh pengguna sistem, yaitu Pemilik dan Kasir. Seorang kasir dapat membuka banyak shift dalam periode waktu yang berbeda. Oleh karena itu, entitas users berelasi one-to-many dengan shifts melalui foreign key user_id.

2. Relasi users dan transactions (1:N)

Satu kasir yang sedang bertugas dapat mencatat banyak transaksi penjualan selama satu sesi. Relasi ini diwakili oleh foreign key user_id pada entitas transactions yang mengacu ke users.id.

3. Relasi users, activity_logs, dan notifications (1:N)

Setiap aktivitas yang dilakukan oleh pengguna, seperti login, pembukaan shift, pencatatan transaksi, dan sinkronisasi data, dicatat secara otomatis pada entitas activity_logs. Selain itu, sistem mengirimkan notifikasi kepada pengguna yang relevan melalui entitas notifications, misalnya ketika stok bahan baku berada di bawah batas minimum. Kedua entitas ini berelasi one-to-many dengan users melalui foreign key user_id.

4. Relasi shifts dan transactions (1:N)

Satu sesi shift kasir dapat berisi banyak transaksi penjualan yang terjadi selama shift tersebut berlangsung. Entitas transactions menyimpan foreign key shift_id yang mengacu ke shifts.id, sehingga setiap transaksi selalu terikat pada shift aktif pada saat transaksi dilakukan.

5. Relasi shifts dan activity_logs (1:N)

Setiap log aktivitas yang terkait dengan operasional kasir, seperti pembukaan dan penutupan shift, dapat dikaitkan dengan shift yang sedang berjalan. Entitas activity_logs menyimpan foreign key shift_id yang bersifat nullable untuk mengakomodasi log aktivitas yang terjadi di luar konteks shift, seperti login.

6. Relasi categories dan products (1:N)

Entitas categories menyimpan pengelompokan produk seperti minuman, makanan, atau topping. Satu kategori dapat memiliki banyak produk di dalamnya. Relasi ini diwakili oleh foreign key category_id pada entitas products.

7. Relasi products, ingredients, dan product_ingredients (M:N melalui tabel pivot)

Satu produk dapat tersusun dari banyak bahan baku, dan satu bahan baku dapat digunakan oleh banyak produk yang berbeda. Hubungan many-to-many ini direpresentasikan melalui tabel pivot product_ingredients yang menyimpan product_id, ingredient_id, dan quantity sebagai jumlah pemakaian bahan baku per satu produk.

8. Relasi payment_methods dan transactions (1:N)

Entitas payment_methods menyimpan daftar metode pembayaran yang tersedia, seperti tunai, QRIS, dan transfer. Satu metode pembayaran dapat digunakan pada banyak transaksi yang berbeda. Relasi ini diwakili oleh foreign key payment_method_id pada entitas transactions.

9. Relasi promos dan transactions (1:N)

Entitas promos menyimpan data kode diskon yang dapat diterapkan saat transaksi berlangsung. Satu kode promo dapat digunakan pada banyak transaksi. Relasi ini diwakili oleh foreign key promo_id yang bersifat nullable pada entitas transactions, karena tidak setiap transaksi menggunakan promo.

10. Relasi transactions dan transaction_items (1:N)

Satu transaksi penjualan terdiri dari satu atau lebih item produk yang dipesan oleh pelanggan. Entitas transaction_items menyimpan detail setiap item, termasuk snapshot nama produk, harga, dan varian pesanan pada saat transaksi berlangsung, melalui foreign key transaction_id.

11. Relasi products dan transaction_items (1:N)

Entitas products direferensi oleh transaction_items melalui foreign key product_id yang bersifat nullable. Kolom ini nullable karena data produk disimpan sebagai snapshot nama

dan harga pada saat transaksi, sehingga riwayat transaksi tetap akurat meskipun produk kemudian dihapus atau diubah harganya.

12. Relasi ingredients dan ingredient_stock_logs (1:N)

Setiap perubahan stok bahan baku, baik yang terjadi secara manual oleh kasir maupun secara otomatis akibat transaksi penjualan, dicatat pada entitas ingredient_stock_logs. Satu bahan baku dapat memiliki banyak riwayat perubahan stok. Relasi ini diwakili oleh foreign key ingredient_id pada entitas ingredient_stock_logs.

13. Relasi transactions dan ingredient_stock_logs (1:N)

Ketika sebuah transaksi berhasil dicatat, sistem secara otomatis memotong stok bahan baku yang digunakan oleh produk yang terjual dan mencatatnya ke ingredient_stock_logs. Foreign key transaction_id yang bersifat nullable pada entitas ini menghubungkan setiap pemotongan stok dengan transaksi yang memicunya.

14. Entitas settings (standalone)

Entitas settings menyimpan konfigurasi global toko seperti nama toko, alamat, logo, nomor yang dapat dihubungi, NPWP, dan tombol pemicu sinkronisasi data offline. Ketika Pemilik memicu aksi sinkronisasi dari halaman pengaturan, sistem secara otomatis mencatat aktivitas tersebut ke entitas activity_logs dengan tipe sync melalui foreign key setting_key yang bersifat nullable. Dengan demikian, seluruh aksi sinkronisasi yang dipicu dari halaman pengaturan dapat dilacak dan ditampilkan pada halaman log aktivitas.

BAB 5

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab implementasi dan pengujian ini menguraikan tahap realisasi rancangan sistem yang telah disusun pada bab sebelumnya menjadi sistem yang dapat dioperasikan. Pembahasan diawali dengan konstruksi perangkat lunak, mencakup prinsip dan pengelolaan konstruksi, teknologi serta perangkat bantu yang digunakan, hingga detail konstruksi sistem seperti struktur folder, fungsi tiap berkas, skema basis data, dan implementasi fitur offline-first. Selanjutnya dibahas pengujian perangkat lunak melalui Black Box Testing dan User Acceptance Testing untuk memverifikasi kesesuaian sistem terhadap kebutuhan yang telah ditetapkan, serta diakhiri dengan peluncuran sistem pada lingkungan operasional UMKM Taminum.

5.1 Kontruksi Perangkat Lunak

Konstruksi perangkat lunak merupakan tahap realisasi rancangan sistem menjadi kode program yang dapat dieksekusi, mencakup serangkaian proses penulisan kode, verifikasi logika, pengujian komponen, dan penelusuran kesalahan. Pada penelitian ini, konstruksi dilakukan untuk membangun Sistem Informasi Point of Sale UMKM Taminum berbasis aplikasi mobile Flutter untuk kasir dan aplikasi web Flutter untuk pemilik, dengan Laravel 12 sebagai layanan API backend. Sistem dirancang dengan pendekatan offline-first, yaitu kemampuan aplikasi untuk tetap beroperasi secara penuh meskipun tidak terdapat koneksi internet, dengan memanfaatkan basis data SQLite lokal melalui Drift ORM di sisi klien dan mekanisme sinkronisasi otomatis ketika koneksi kembali tersedia.

5.1.1 Prinsip Dasar Konstruksi

Prinsip dasar konstruksi menjelaskan landasan-landasan yang diterapkan dalam proses pembangunan Sistem Informasi Point of Sale UMKM Taminum. Prinsip-prinsip ini memastikan sistem dibangun secara terstruktur, dapat dipelihara, dan sesuai dengan arsitektur yang telah dirancang sebelumnya.

1. Meminimalkan Kompleksitas

Sistem dibangun dengan pemisahan antara lapisan backend dan lapisan frontend. Backend terdiri dari sejumlah Controller dan Model Eloquent yang masing-masing memiliki tanggung jawab tunggal dan cakupan yang sempit. Frontend Flutter menggunakan pola AsyncNotifier dari Riverpod, di mana setiap domain fungsional autentikasi, keranjang belanja, transaksi, shift, dan sinkronisasi dikelola oleh notifier tersendiri yang tidak saling bergantung secara langsung. Pemisahan ini memastikan bahwa perubahan pada satu domain tidak berdampak pada domain lainnya sehingga kompleksitas

sistem dapat dikendalikan seiring bertambahnya fitur.

2. Mengantisipasi Perubahan

Logika bisnis yang berpotensi berubah dienkapsulasi pada lapisan yang tepat. Di sisi backend, SyncController bertanggung jawab penuh atas format respons sinkronisasi sehingga perubahan pada struktur payload cukup dilakukan pada satu berkas tanpa memengaruhi endpoint lainnya. Di sisi frontend, SyncService merupakan satu-satunya kelas yang mengorkestrasi alur push-then-pull, sehingga perubahan strategi sinkronisasi tidak menyebar ke seluruh widget. Model data menggunakan UUID sebagai kunci utama dan menerapkan soft delete pada tabel katalog sehingga data yang dihapus dapat dilacak dan dikirimkan ke klien sebagai `deleted_ids` pada siklus sinkronisasi berikutnya.

3. Membangun untuk Kemudahan Verifikasi

Setiap endpoint POST, PATCH, dan PUT pada backend dilindungi oleh Laravel Request Validation yang eksplisit sehingga setiap masukan dapat diverifikasi sebelum diproses lebih lanjut. Seluruh route API dikelompokkan dalam middleware `auth:sanctum` sehingga setiap endpoint dapat diuji secara terisolasi menggunakan token yang valid. Di sisi Flutter, setiap provider dapat di-override menggunakan `ProviderContainer` pada pengujian unit tanpa memerlukan emulator atau perangkat fisik. Tabel `pending_transactions` pada SQLite klien memiliki kolom `status` dan `attempts` yang dapat diinspeksi secara langsung untuk memverifikasi perilaku antrian offline.

4. Standar Penulisan Kode

Penulisan kode backend mengikuti konvensi Laravel dan standar PSR-12 untuk PHP. Nama kelas menggunakan PascalCase seperti `TransactionController` dan `SyncService`, nama method menggunakan camelCase seperti `adjustStock` dan `pushPending`, serta nama tabel basis data menggunakan snake_case seperti `transaction_items` dan `ingredient_stock_logs`. Penulisan kode frontend mengikuti panduan resmi Dart, di mana nama kelas menggunakan PascalCase, nama method dan variabel menggunakan camelCase, dan nama berkas menggunakan snake_case seperti `owner_kasir.dart` dan `sync_provider.dart`.

5.1.2 Pengelolaan Konstruksi

Pengelolaan konstruksi menggambarkan bagaimana proses pembangunan sistem diatur secara terstruktur dan bertahap. Pembangunan Sistem POS UMKM Taminum dibagi menjadi 8 fase implementasi berdasarkan prioritas fungsional dan ketergantungan antar modul, dimulai dari fondasi basis data hingga implementasi antarmuka pengguna secara menyeluruh.

Tabel 5.56 Pengelolaan Konstruksi

Fase	Modul	Fungsi yang Diimplementasikan	Berkas Utama
1	Basis Data & Model Backend	Pembuatan berkas migrasi, Model Eloquent dengan relasi, soft delete, UUID, dan accessor	app/Models/*.php, database/migrations/
2	Autentikasi & Otorisasi	Login berbasis nama (pemilik via password, kasir via PIN), Sanctum token, middleware auth:sanctum, endpoint /login, /pin-login, /me, /logout	LoginController.php, PinLoginController.php, api.php
3	Manajemen Katalog Pemilik	CRUD produk, kategori, bahan baku, metode pembayaran, promo, pengaturan toko, upload gambar produk	ProductController.php, CategoryController.php, IngredientController.php
4	Manajemen Akun Kasir	CRUD akun kasir, toggle aktif, reset PIN	UserController.php
5	Operasional Kasir - Shift & Transaksi	Buka/tutup shift, transaksi penjualan dengan item dan promo, batch upload transaksi offline, pengurangan stok otomatis	ShiftController.php, TransactionController.php
6	Offline First - Sinkronisasi	Endpoint GET /sync/pull dengan incremental sync, POST /transactions/batch idempoten, POST /transactions/{id}/proof	SyncController.php, Drift AppDatabase, SyncService.dart
7	Laporan & Aktivitas	Laporan harian, laporan rentang tanggal, laporan produk terjual, riwayat stok, log aktivitas	ReportController.php, ActivityLogController.php
8	Antarmuka Flutter	Implementasi seluruh layar dashboard kasir, transaksi, shift, stok, riwayat, panel pemilik (produk, laporan, pengaturan, akun) dengan desain responsif mobile dan web	lib/screens/, lib/shared/widgets/, lib/providers/

5.1.3 Pertimbangan Praktis

Proses konstruksi Sistem POS UMKM Taminum didasarkan pada sejumlah pertimbangan praktis yang muncul dari kondisi nyata lingkungan operasional usaha mikro, kecil, dan menengah. Pertimbangan ini bukan bersifat teoritis, melainkan langsung memengaruhi keputusan arsitektur dan implementasi kode yang dipilih.

1. ketersediaan jaringan internet di lokasi UMKM tidak selalu stabil. Kondisi ini mendorong keputusan untuk mengadopsi pola arsitektur offline-first, di mana seluruh operasi kasir mulai dari pencatatan transaksi hingga penyesuaian stok bahan baku dilakukan terlebih dahulu ke penyimpanan lokal perangkat sebelum dikirimkan ke server. Dengan cara ini, kasir dapat terus beroperasi meskipun koneksi internet terputus sewaktu-waktu.
2. sistem ini dirancang untuk dua peran pengguna yang berbeda secara fungsional, yaitu Pemilik dan Kasir. Pemilik memiliki akses penuh terhadap seluruh fitur manajemen mulai dari produk, kategori, promosi, stok bahan baku, laporan penjualan, hingga pengaturan aplikasi. Kasir hanya dapat mengakses layar yang berhubungan dengan operasional transaksi, pergeseran shift, dan stok yang relevan dengan shift aktif. Pemisahan hak akses ini ditegakkan secara ganda yaitu di sisi frontend melalui state routing berbasis peran setelah autentikasi berhasil, dan di sisi backend melalui middleware owner yang terdaftar di Laravel.

3. antarmuka pengguna dirancang responsif menggunakan satu basis kode Flutter agar dapat menyesuaikan diri dengan berbagai ukuran layar. Layar lebar menampilkan tata letak dua kolom dengan panel branding di sisi kiri dan formulir di sisi kanan, sedangkan layar sempit menampilkan tata letak tunggal yang dioptimalkan untuk sentuhan. Hal ini memungkinkan aplikasi kasir digunakan di perangkat Android dan antarmuka owner diakses melalui peramban web.
4. keamanan autentikasi ditangani dengan menyimpan token Sanctum menggunakan paket flutter_secure_storage pada penyimpanan terenkripsi yang disediakan oleh sistem operasi perangkat melalui Android Keystore. PIN kasir tidak disimpan di sisi klien dalam bentuk teks biasa, melainkan hanya divalidasi oleh server melalui mekanisme hash bcrypt.
5. pencetakan struk bersifat opsional dan tidak menghalangi alur transaksi. Aplikasi mendukung cetak struk dengan format file pdf.

5.1.4 Teknologi Konstruksi

Tabel berikut menyajikan seluruh teknologi yang digunakan dalam konstruksi Sistem POS UMKM Taminum, baik pada sisi frontend aplikasi Flutter maupun sisi backend server Laravel.

Tabel 5.57 Teknologi Konstruksi

No	Teknologi	Versi	Fungsi dalam Sistem
1	Dart	3.x	Bahasa utama pengembangan aplikasi Flutter
2	Flutter	3.x	Membangun antarmuka pengguna lintas platform (Android, Web)
3	flutter_riverpod	^2.6.1	Mengelola state reaktif seluruh layar dengan pola AsyncNotifier
4	drift + drift_flutter	^2.22.0 + ^0.2.4	ORM berbasis SQLite untuk penyimpanan data offline di perangkat
5	sqlite3_flutter_libs	^0.5.26	Menyediakan binari SQLite3 untuk Android dan platform lainnya
6	dio	^5.8.0	Komunikasi HTTP ke API backend, mendukung interceptor dan multipart
7	flutter_secure_storage	^9.2.2	Menyimpan token autentikasi Sanctum di penyimpanan terenkripsi OS
8	connectivity_plus	^6.1.4	Memantau status koneksi internet untuk memicu sinkronisasi otomatis
9	uuid	^4.5.1	Menghasilkan UUID v4 untuk ID transaksi dan penyesuaian stok lokal
10	image_picker	^1.1.2	Mengambil foto bukti pembayaran dari kamera atau galeri perangkat
11	shared_preferences	^2.3.3	Menyimpan timestamp sinkronisasi terakhir dan antrian bukti pembayaran
12	path_provider	^2.1.5	Mengakses direktori sistem untuk keperluan ekspor file
13	pdf + printing	^3.12.0 + ^5.14.3	Membuat dan mencetak laporan penjualan, rekap shift, dan struk digital
14	excel	^4.0.6	Mengekspor laporan ke format spreadsheet (.xlsx).
15	esc_pos_utils_plus	^2.0.4	Membangun buffer teks terformat untuk printer termal ESC/POS

16	url_launcher	^6.3.2	Membuka tautan eksternal dari dalam aplikasi
17	google_fonts	^6.2.1	Menggunakan font Google Fonts untuk konsistensi antarmuka
18	PHP	8.x	Bahasa utama pengembangan API server
19	Laravel	12	Membangun RESTful API dengan sistem routing, controller, dan middleware
20	Laravel Sanctum	bawaan Laravel 12	Menerbitkan dan memvalidasi token API untuk sesi pengguna
21	MySQL	8.x	Penyimpanan data permanen di sisi server

5.1.5 Perangkat Bantu Konstruksi

Tabel berikut mencantumkan seluruh perangkat bantu yang digunakan selama proses konstruksi Sistem POS UMKM Taminum, meliputi lingkungan pengembangan, alat pengujian, dan sistem pengelolaan versi.

Tabel 5.58 Perangkat Bantu Konstruksi

No	Perangkat	Jenis	Fungsi dalam Pengembangan
1	Visual Studio Code	Editor Kode	Penulisan dan pengeditan kode Dart/Flutter serta PHP dengan dukungan ekstensi Flutter dan Laravel
2	Android Studio	IDE	Menjalankan emulator Android dan mengelola Flutter SDK serta perangkat virtual
3	Flutter SDK	SDK	Menyediakan perangkat kompilasi, hot reload, dan build tool untuk aplikasi Flutter
4	Dart SDK	SDK	Terpadu dalam Flutter SDK, menyediakan kompiler dan analyzer bahasa Dart
5	Composer	Package Manager	Mengelola dependensi PHP/Laravel melalui berkas composer.json
6	Laragon	Lingkungan Server Lokal	Menjalankan PHP 8.x, MySQL 8.x, dan Nginx secara lokal di sistem Windows
7	Git	Sistem Kontrol Versi	Melacak seluruh perubahan kode dengan alur kerja berbasis branch
8	Gitlab	Repositori Jarak Jauh	Menyimpan repositori kode dari frontend Flutter dan backend Laravel secara terpisah
9	Postman	Alat Uji API	Menguji seluruh endpoint REST API backend secara manual sebelum diintegrasikan ke frontend
10	dart analyze	Analisis Kode Statis	Mendeteksi peringatan dan kesalahan tipe pada kode Dart tanpa menjalankan aplikasi
11	Flutter DevTools	Alat Debug	Memantau state tree Riverpod, penggunaan memori, dan jejak kinerja widget saat pengembangan

5.2 Detail Konstruksi Sistem

Konstruksi Sistem POS UMKM Taminum dibagi ke dalam dua bagian utama yang bekerja secara terpisah namun saling bergantung: aplikasi Flutter berjalan di perangkat Android maupun website, dan server API berbasis Laravel yang menyimpan data secara permanen dan melayani permintaan sinkronisasi.

5.2.1 Struktur Folder dan Berkas

Seluruh berkas sistem diorganisasi dalam struktur direktori yang mengikuti konvensi masing-masing platform: Laravel untuk backend server dan Flutter untuk aplikasi klien.

Tabel 5.59 Struktur Folder Dan Berkas

No	Kategori	Jalur / Nama Berkas	Deskripsi
1	Model Backend	app/Models/User.php	Model akun pengguna dengan atribut role, PIN terenkripsi bcrypt, status aktif, dan relasi ke shift serta transaksi
2	Model Backend	app/Models/Product.php	Model produk dengan relasi ke kategori, atribut status aktif, dan soft delete
3	Model Backend	app/Models/Transaction.php	Model transaksi penjualan dengan relasi ke item, promo, metode pembayaran, shift, dan kasir
4	Model Backend	app/Models/Shift.php	Model shift dengan atribut modal awal, kas aktual, selisih kas, waktu mulai, dan waktu tutup
5	Model Backend	app/Models/Ingredient.php	Model bahan baku dengan atribut stok terkini, satuan, dan batas minimum stok
6	Model Backend	app/Models/ActivityLog.php	Model log aktivitas kasir dengan atribut tipe (auth, sale, stock, shift, sync) dan keterangan
7	Controller Backend	app/Http/Controllers/Auth/LoginController.php	Autentikasi pemilik dengan password dan penerbitan token Sanctum
8	Controller Backend	app/Http/Controllers/Auth/PinLoginController.php	Autentikasi kasir dengan nama dan PIN serta penerbitan token Sanctum
9	Controller Backend	app/Http/Controllers/TransactionController.php	Pencatatan transaksi tunggal, batch transaksi offline (idempoten), riwayat, detail, dan unggah bukti pembayaran
10	Controller Backend	app/Http/Controllers/ShiftController.php	Buka shift, tutup shift, ambil shift aktif, dan ringkasan penjualan per shift
11	Controller Backend	app/Http/Controllers/ReportController.php	Laporan penjualan harian, rentang tanggal, produk terjual, per shift, stok bahan baku, dan ekspor PDF serta Excel
12	Controller Backend	app/Http/Controllers/SyncController.php	Sinkronisasi inkremental data katalog ke klien melalui GET /sync/pull dengan parameter updated_after
13	Controller Backend	app/Http/Controllers/ProductController.php	CRUD produk, toggle aktif/nonaktif, dan unggah gambar produk

No	Kategori	Jalur / Nama Berkas	Deskripsi
14	Controller Backend	app/Http/Controllers/UserController.php	CRUD akun kasir, toggle aktif/nonaktif, dan reset PIN
15	Controller Backend	app/Http/Controllers/IngredientController.php	CRUD bahan baku, penyesuaian stok, dan pencatatan log perubahan stok
16	Layar Kasir	lib/screens/kasir/transaksi_screen.dart	Pencatatan transaksi: pemilihan produk, varian, penerapan promo, dan keranjang pesanan
17	Layar Kasir	lib/screens/kasir/cash_payment_screen.dart	Pembayaran tunai dengan keypad angka dan kalkulasi kembalian otomatis
18	Layar Kasir	lib/screens/kasir/qris_payment_screen.dart	Pembayaran QRIS dengan tampilan kode QR statis dari pengaturan toko
19	Layar Kasir	lib/screens/kasir/success_screen.dart	Halaman status pembayaran berhasil beserta ringkasan transaksi dan opsi cetak struk
20	Layar Kasir	lib/screens/kasir/shift_screen.dart	Buka shift (input modal awal), rekap shift berjalan, dan tutup shift (input kas aktual)
21	Layar Kasir	lib/screens/kasir/stok_screen.dart	Penyesuaian stok bahan baku oleh kasir beserta pilihan alasan dan catatan
22	Layar Kasir	lib/screens/kasir/riwayat_screen.dart	Riwayat transaksi kasir dengan filter metode pembayaran dan detail transaksi
23	Layar Pemilik	lib/screens/owner/owner_dashboard.dart	Dashboard pemilik: KPI penjualan, produk terlaris, status shift, dan peringatan stok menipis
24	Layar Pemilik	lib/screens/owner/owner_laporan_penjualan.dart	Laporan penjualan berdasarkan rentang tanggal beserta ekspor PDF dan Excel
25	Layar Pemilik	lib/screens/owner/owner_laporan_produk_terjual.dart	Laporan produk terlaris berdasarkan kuantitas dan pendapatan beserta ekspor
26	Layar Pemilik	lib/screens/owner/owner_laporan_shift.dart	Laporan ringkasan per shift: total transaksi, total pendapatan, dan nama kasir
27	Layar Pemilik	lib/screens/owner/owner_produk.dart	CRUD produk: tambah, ubah, hapus, unggah gambar, dan toggle aktif/nonaktif
28	Layar Pemilik	lib/screens/owner/owner_kasir.dart	CRUD akun kasir: tambah, ubah, reset PIN, dan toggle aktif/nonaktif
29	Layar Pemilik	lib/screens/owner/owner_riwayat_aktivitas.dart	Log aktivitas kasir dengan filter tipe aktivitas dan periode
30	Layar Pemilik	lib/screens/owner/owner_pengaturan.dart	Pengaturan toko: informasi toko, sinkronisasi data.
31	Provider	lib/providers/transaction_provider.dart	Pencatatan transaksi pola local-first dan pemuatan riwayat

No	Kategori	Jalur / Nama Berkas	Deskripsi
			transaksi
32	Provider	lib/providers/shift_provider.dart	Buka/tutup shift dan pemulihan shift dari SQLite saat offline
33	Provider	lib/providers/cart_provider.dart	Manajemen keranjang: tambah item, hapus item, terapkan promo, dan hitung total
34	Provider	lib/providers/sync_provider.dart	Pemantauan koneksi internet dan pemicu sinkronisasi otomatis
35	Layanan	lib/core/services/sync_service.dart	Orkestrasi sinkronisasi: kirim transaksi tertunda, kirim penyesuaian stok, dan tarik katalog terbaru
38	Layanan	lib/core/utlis/report_export.dart	Ekspor laporan ke format PDF dan Excel
39	Basis Data Lokal	lib/core/database/app_database.dart	Skema SQLite 5 tabel: catalog_entries, app_settings, pending_transactions, local_shift_states, pending_stock_adjustments

5.2.2 Daftar Fungsi per Berkas

Seluruh berkas sistem diorganisasi dalam struktur direktori yang mengikuti konvensi masing-masing platform: Laravel untuk backend server dan Flutter untuk aplikasi.

1. Pencatatan Transaksi (termasuk Promo, Kembalian, dan Metode Pembayaran)

Tabel 5.60 Daftar Fungsi per Berkas Pencatatan Transaksi

No	Nama Fungsi / Method	Jenis	Deskripsi
1	TransactionNotifier.create(...)	Method	Mencatat transaksi baru dengan pola local-first: menulis ke antrian SQLite terlebih dahulu, lalu mencoba mengirim ke server; kegagalan jaringan tidak menggagalkan transaksi
2	CartNotifier.addToCart(product, tipe, ice, sugar, qty)	Method	Menambahkan produk beserta varian ke keranjang pesanan dan memperbarui jumlah item serta total sementara
3	CartNotifier.removeFromCart(cartItemId)	Method	Menghapus satu item dari keranjang pesanan dan memperbarui total
4	CartNotifier.setPromo(promoId)	Method	Menerapkan kode promo ke keranjang dan menghitung potongan harga sesuai tipe diskon persen atau nominal
5	CartNotifier.clearCart()	Method	Mengosongkan seluruh item dari keranjang pesanan setelah transaksi selesai diproses
6	TransactionController@store	Controller	Menyimpan satu transaksi baru beserta item, promo, metode pembayaran, dan pengurangan stok bahan baku otomatis
7	TransactionController@batch	Controller	Menerima batch transaksi offline secara idempoten; transaksi yang sudah ada di server tidak akan digandakan
8	TransactionController@uploadProof	Controller	Menerima dan menyimpan foto bukti pembayaran QRIS untuk transaksi tertentu

2. Manajemen Shift

Tabel 5.61 Daftar Fungsi per Berkas Manajemen Shift

No	Nama Fungsi / Method	Jenis	Deskripsi
1	ShiftNotifier.build()	Method	Mengambil shift aktif dari server saat pertama kali diakses; jika offline, memulihkan data shift dari SQLite lokal
2	ShiftNotifier.open(modalKasAwal)	Method	Membuka shift baru melalui POST /shifts dan menyimpan hasilnya ke SQLite sebagai cadangan offline
3	ShiftNotifier.close(kasAktual, note)	Method	Menutup shift aktif melalui PATCH /shifts/{id}/close dan membersihkan data shift dari SQLite lokal
4	ShiftController@open	Controller	Menyimpan data pembukaan shift beserta modal awal dan waktu mulai ke basis data server
5	ShiftController@close	Controller	Menutup shift aktif, menghitung selisih kas, dan menyimpan rekap penjualan selama shift
6	ShiftController@active	Controller	Mengembalikan data shift yang sedang berjalan untuk kasir yang sedang login
7	ShiftController@summary	Controller	Mengembalikan ringkasan total transaksi, total penjualan, dan total per metode pembayaran dalam satu shift

3. Laporan dan Ekspor

Tabel 5.62 Daftar Fungsi per Berkas Laporan dan Ekspor

No	Nama Fungsi / Method	Jenis	Deskripsi
1	ReportController@daily	Controller	Mengembalikan data laporan penjualan untuk satu hari berdasarkan parameter tanggal
2	ReportController@range	Controller	Mengembalikan data laporan penjualan untuk rentang tanggal tertentu
3	ReportController@products	Controller	Mengembalikan daftar produk terlaris berdasarkan kuantitas dan pendapatan dalam periode tertentu
4	ReportController@shift	Controller	Mengembalikan ringkasan penjualan satu shift beserta nama kasir dan total per metode pembayaran
5	ReportController@ingredients	Controller	Mengembalikan daftar bahan baku beserta stok terkini dan status stok di bawah batas minimum
6	report_export.dart: exportToPDF(data, type)	Fungsi	Menghasilkan berkas PDF laporan penjualan, laporan shift, atau laporan stok menggunakan paket pdf
7	report_export.dart: exportToExcel(data, type)	Fungsi	Menghasilkan berkas Excel (.xlsx) laporan menggunakan paket excel untuk keperluan rekap oleh pemilik

4. CRUD Produk, Akun, Promo, dan Stok

Tabel 5.63 Daftar Fungsi per Berkas CRUD Produk, Akun, Promo dan Stok

No	Nama Fungsi / Method	Jenis	Deskripsi
1	ProductController@index	Controller	Mengembalikan daftar seluruh produk beserta filter kategori, status aktif, dan pencarian nama
2	ProductController@store	Controller	Menyimpan data produk baru beserta validasi kolom wajib dan unggah gambar produk
3	ProductController@update	Controller	Memperbarui data produk yang sudah ada beserta penggantian gambar jika ada

4	ProductController@destroy	Controller	Menghapus produk dari basis data (soft delete) dan menandainya sebagai deleted_ids pada sinkronisasi berikutnya
5	ProductController@toggleActive	Controller	Mengubah status aktif produk; produk nonaktif tidak ditampilkan pada panel kasir saat transaksi
6	UserController@store	Controller	Menyimpan akun kasir baru dengan validasi keunikan username dan enkripsi PIN menggunakan bcrypt
7	UserController@resetPin	Controller	Mereset PIN kasir dengan PIN baru yang dienkripsi ulang menggunakan bcrypt
8	UserController@toggleActive	Controller	Mengaktifkan atau menonaktifkan akun kasir; kasir nonaktif tidak dapat login ke sistem
9	PromoController@validate	Controller	Memvalidasi kode promo yang dimasukkan kasir saat checkout: memeriksa keberadaan, status aktif, masa berlaku, dan minimal belanja
10	IngredientController@adjustStock	Controller	Menyesuaikan stok bahan baku beserta pencatatan log perubahan stok ke tabel ingredient_stock_logs

5. Cetak Struk

Tabel 5.64 Daftar Fungsi per Berkas Cetak Struk

No	Nama Fungsi / Method	Jenis	Deskripsi
1	ReceiptBuilder.buildReceipt(transaksi)	Method	Membangun struktur data struk berisi nama toko, daftar item, subtotal, diskon, total, metode pembayaran, kembalian, dan timestamp transaksi

5.2.3 Skema Basis Data

Sistem POS UMKM Taminum menggunakan 8 tabel MySQL di sisi server yang saling berelasi. Seluruh tabel menggunakan UUID sebagai kunci utama yang dibuat di sisi klien, sehingga transaksi dapat diidentifikasi secara unik bahkan sebelum dikirimkan ke server.

Tabel 5.65 Skema Tabel users

No	Kolom	Tipe Data	Null	Keterangan
1	id	UUID	NO	Kunci utama
2	name	VARCHAR(255)	NO	Nama pengguna, digunakan sebagai identitas kasir saat login
3	role	ENUM	NO	Peran pengguna: owner atau kasir
4	password	VARCHAR(255)	YES	Password pemilik dalam bentuk hash bcrypt; NULL untuk kasir
5	pin	VARCHAR(255)	YES	PIN kasir dalam bentuk hash bcrypt; NULL untuk pemilik
6	phone	VARCHAR(255)	YES	Nomor telepon opsional
7	is_active	BOOLEAN	NO	Status akun; kasir nonaktif tidak dapat login
8	deleted_at	TIMESTAMP	YES	Cap waktu penghapusan lunak; null jika data masih aktif

Tabel 5.66 Skema Tabel products

No	Kolom	Tipe Data	Null	Keterangan
1	id	UUID	NO	Kunci utama
2	category_id	UUID	YES	Kunci asing ke categories(id) ON DELETE SET NULL
3	name	VARCHAR(255)	NO	Nama produk
4	price	BIGINT	NO	Harga produk dalam satuan Rupiah
5	image_url	VARCHAR(255)	YES	Jalur gambar produk di penyimpanan server
6	is_active	BOOLEAN	NO	Status produk; produk nonaktif tidak muncul di panel kasir
7	deleted_at	TIMESTAMP	YES	Cap waktu penghapusan lunak

Tabel 5.67 Skema Tabel transactions

No	Kolom	Tipe Data	Null	Keterangan
1	id	UUID	NO	Kunci utama, dibuat di sisi klien sebelum disimpan lokal
2	shift_id	UUID	NO	Kunci asing ke shifts(id)
3	user_id	UUID	NO	Kunci asing ke users(id) sebagai kasir yang mencatat transaksi
4	payment_method_id	UUID	YES	Kunci asing ke payment_methods(id)
5	promo_id	UUID	YES	Kunci asing ke promos(id); NULL jika tidak ada promo
6	subtotal	BIGINT	NO	Total sebelum potongan promo dalam satuan Rupiah
7	discount	BIGINT	NO	Jumlah potongan promo dalam satuan Rupiah
8	total	BIGINT	NO	Total akhir setelah potongan dalam satuan Rupiah
9	proof_url	VARCHAR(255)	YES	Jalur foto bukti pembayaran QRIS di penyimpanan
10	transacted_at	TIMESTAMP	NO	Waktu transaksi dibuat di perangkat klien

Tabel 5.68 Skema Tabel transaction_items

No	Kolom	Tipe Data	Null	Keterangan
1	id	UUID	NO	Kunci utama
2	transaction_id	UUID	NO	Kunci asing ke transactions(id) CASCADE DELETE
3	product_id	UUID	YES	Kunci asing ke products(id) ON DELETE SET NULL
4	product_name	VARCHAR(255)	NO	Nama produk saat transaksi (snapshot)
5	price	BIGINT	NO	Harga satuan saat transaksi (snapshot)
6	qty	INTEGER	NO	Jumlah item yang dipesan
7	subtotal	BIGINT	NO	Harga satuan dikali jumlah item
8	variant_type	VARCHAR(255)	YES	Tipe varian produk
9	variant_ice	VARCHAR(255)	YES	Tingkat es varian produk

No	Kolom	Tipe Data	Null	Keterangan
10	variant_sugar	VARCHAR(255)	YES	Tingkat gula varian produk

Tabel 5.69 Skema Tabel shifts

No	Kolom	Tipe Data	Null	Keterangan
1	id	UUID	NO	Kunci utama
2	user_id	UUID	NO	Kunci asing ke users(id) sebagai kasir pemilik shift
3	modal_kas_awal	BIGINT	NO	Modal kas awal yang dimasukkan saat membuka shift
4	kas_aktual	BIGINT	YES	Kas fisik yang dihitung saat menutup shift; NULL selama shift aktif
5	note	TEXT	YES	Catatan opsional saat penutupan shift
6	selisih_kas	BIGINT	YES	Selisih antara kas aktual dan kas sistem
7	started_at	TIMESTAMP	NO	Waktu shift dimulai
8	ended_at	TIMESTAMP	YES	Waktu shift ditutup; NULL selama shift masih aktif
9	status	ENUM	NO	Status shift: active atau closed

Tabel 5.70 Skema Tabel ingredients

No	Kolom	Tipe Data	Null	Keterangan
1	id	UUID	NO	Kunci utama
2	name	VARCHAR(255)	NO	Nama bahan baku
3	unit	VARCHAR(255)	NO	Satuan bahan baku, contoh: liter, kg, pcs
4	stock	DECIMAL(10,2)	NO	Jumlah stok terkini
5	min_stock	DECIMAL(10,2)	NO	Batas minimum stok sebagai pemicu peringatan
6	deleted_at	TIMESTAMP	YES	Cap waktu penghapusan lunak

Tabel 5.71 Skema Tabel promos

No	Kolom	Tipe Data	Null	Keterangan
1	id	UUID	NO	Kunci utama
2	code	VARCHAR(255)	NO	Kode promo unik yang digunakan kasir saat checkout (UNIQUE)
3	type	ENUM	NO	Tipe diskon: percent atau nominal
4	value	BIGINT	NO	Nilai diskon: persentase atau nominal dalam Rupiah
5	min_purchase	BIGINT	NO	Minimal total belanja agar promo dapat diterapkan
6	started_at	TIMESTAMP	NO	Tanggal mulai berlaku promo
7	ended_at	TIMESTAMP	NO	Tanggal berakhir berlaku promo
8	is_active	BOOLEAN	NO	Status promo; promo nonaktif tidak dapat digunakan saat checkout

No	Kolom	Tipe Data	Null	Keterangan
9	deleted_at	TIMESTAMP	YES	Cap waktu penghapusan lunak

Tabel 5.72 Skema Tabel activity_logs

No	Kolom	Tipe Data	Null	Keterangan
1	id	UUID	NO	Kunci utama
2	user_id	UUID	NO	Kunci asing ke users(id) sebagai kasir yang melakukan aktivitas
3	type	ENUM	NO	Tipe aktivitas: auth, sale, stock, shift, sync
4	description	TEXT	NO	Keterangan detail aktivitas yang dilakukan
5	created_at	TIMESTAMP	NO	Waktu aktivitas tercatat di server

5.3 Implementasi Fitur – Fitur Sistem

Sub bab ini menjelaskan implementasi kode dari fitur-fitur utama sistem POS UMKM Taminum, meliputi pemesanan produk, otomatisasi perhitungan pesanan, ekspor laporan, dan *offline-first*, disertai potongan kode beserta penjelasan cara kerjanya.

5.3.1 Implementasi Kode Pembangun Fitur Pemesanan Produk



Gambar 5. 1 Codingan Fitur Pemesanan Produk

Fitur pemesanan produk dilengkapi indikator ketersediaan bahan baku pada tiap kartu produk di halaman transaksi. Fungsi `_ingredientScores()` mencocokkan setiap bahan pada resep produk dengan data stok aktual dari cache SQLite lokal menggunakan `ingredientId` sebagai kunci pencarian, lalu menentukan status tiap bahan melalui getter `isEmpty` dan `isLow` pada model *Ingredient* menghasilkan status *empty* (bahan habis), *low* (bahan menipis), atau *ok* (stok aman) berdasarkan perbandingan terhadap ambang batas

minimum yang ditetapkan Pemilik. Karena data diambil dari `ref.watch(ingredientsProvider)` yang bersumber dari SQLite lokal, indikator ini tetap tampil meskipun perangkat dalam kondisi *offline*. Hasil perhitungan tersebut dirender sebagai bar segmen berwarna tipis di antara harga dan tombol pesan pada tiap kartu produk, sehingga kasir dapat langsung mengetahui ketersediaan bahan suatu produk tanpa perlu membuka halaman stok terpisah. Tombol pada kartu juga berubah tampilan dari "Pesan" menjadi "Tambah" dengan gaya visual berbeda begitu produk yang sama sudah ditambahkan ke keranjang, memberikan umpan balik visual kepada kasir.

5.3.2 Kode Pembangun Fitur Otomatisasi Perhitungan Pesanan

```
// lib/core/models/cart_item.dart
int get subtotal => product.price * qty;

// lib/providers/cart_provider.dart
final cartSubtotalProvider = Provider<int>((ref) {
  return ref.watch(cartProvider).items.fold(0, (s, c) => s + c.subtotal);
});
final cartTotalProvider = Provider<int>((ref) {
  return ref.watch(cartSubtotalProvider) - ref.watch(cartDiscountProvider);
});

// lib/core/models/promo.dart

int calculateDiscount(int subtotal) {
  if (type == 'nominal') return value.toInt();
  final pct = (subtotal * value / 100).round();
  return maxDiscount != null ? pct.clamp(0, maxDiscount!) : pct;
}

bool get isWithinPeriod {
  if (!isActive) return false;
  final now = DateTime.now();
  if (validFrom != null && now.isBefore(validFrom!)) return false;
  if (validUntil != null && now.isAfter(validUntil!)) return false;
  return true;
}

bool isValid(int total) {
  if (!isWithinPeriod) return false;
  if (minTransaction != null && total < minTransaction!) return false;
  return true;
}

// lib/screens/kasir/cash_payment_screen.dart

void _press(String k) {
  setState(() {
    if (k == '⌂') { _amt = _amt ~/ 10; return; }
    if (k == 'C') { _amt = 0; return; }
    _amt = _amt * 10 + int.parse(k);
  });
}

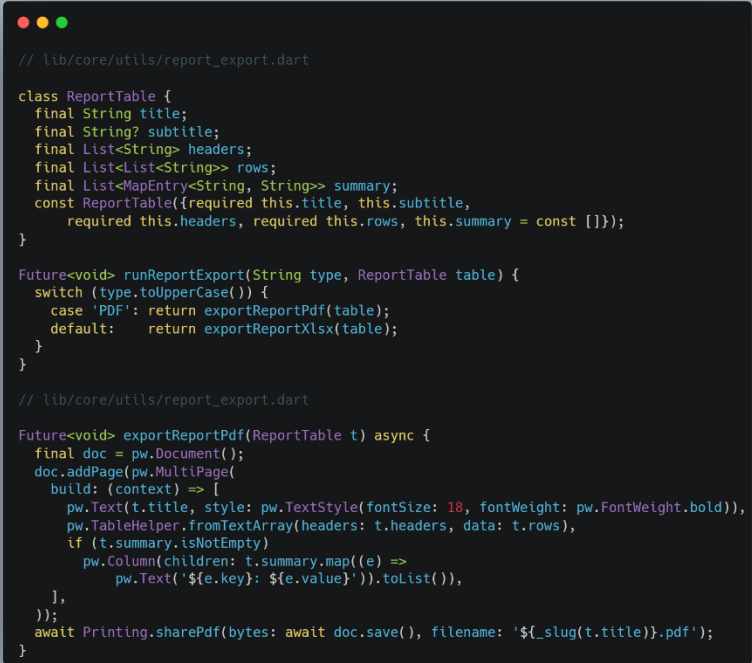
final total = ref.watch(cartTotalProvider);
final change = (_amt - total).clamp(0, 999999999);
final enough = _amt >= total;
```

Gambar 5. 2 Codingan Fitur Otomatisasi Perhitungan Pesanan

Perhitungan pesanan pada sistem ini sepenuhnya reaktif menggunakan Riverpod. Setiap item keranjang memiliki getter `subtotal` yang mengalikan harga satuan produk dengan jumlah pesanan, kemudian `cartSubtotalProvider` mengagregasi seluruh subtotal tersebut menggunakan `fold`. Apabila kasir menerapkan kode promo, sistem terlebih dahulu memvalidasinya melalui `isWithinPeriod` (status aktif serta rentang tanggal berlaku) dan `isValid` (nilai minimum transaksi) sebelum `calculateDiscount()` menghitung potongan

sesuai tipe promo nominal tetap atau persentase yang dibatasi menggunakan clamp jika Pemilik menetapkan batas maksimum potongan. Nilai diskon ini kemudian dikurangkan dari subtotal oleh `cartTotalProvider` untuk menghasilkan total akhir yang harus dibayar. Pada tahap pembayaran tunai, nominal uang yang diterima dibangun digit per digit melalui *keypad* menggunakan teknik nilai lama $\times 10 +$ digit baru, dan kembalian dihitung otomatis sebagai selisih antara nominal tersebut dengan total transaksi, dibatasi menggunakan clamp agar tidak bernilai negatif. Seluruh rantai perhitungan ini bersifat reaktif perubahan pada keranjang, promo, maupun nominal pembayaran langsung memperbarui tampilan tanpa perlu pemanggilan fungsi kalkulasi manual oleh kasir, dan tombol konfirmasi pembayaran hanya aktif ketika nominal yang dimasukkan sudah mencukupi.

5.3.3 Implementasi Kode Pembangun Fitur Ekspor Laporan



```
// lib/core/utils/report_export.dart

class ReportTable {
  final String title;
  final String? subtitle;
  final List<String> headers;
  final List<List<String>> rows;
  final List<MapEntry<String, String>> summary;
  const ReportTable({required this.title, this.subtitle,
    required this.headers, required this.rows, this.summary = const []});
}

Future<void> runReportExport(String type, ReportTable table) {
  switch (type.toUpperCase()) {
    case 'PDF': return exportReportPdf(table);
    default: return exportReportXlsx(table);
  }
}

// lib/core/utils/report_export.dart

Future<void> exportReportPdf(ReportTable t) async {
  final doc = pw.Document();
  doc.addPage(pw.MultiPage(
    build: (context) => [
      pw.Text(t.title, style: pw.TextStyle(fontSize: 18, fontWeight: pw.FontWeight.bold)),
      pw.TableHelper.fromTextArray(headers: t.headers, data: t.rows),
      if (t.summary.isNotEmpty)
        pw.Column(children: t.summary.map((e) =>
          pw.Text('${e.key}: ${e.value}')).toList(),
        ),
    ],
  ));
  await Printing.sharePdf(bytes: await doc.save(), filename: '${_slug(t.title)}.pdf');
}
```

Gambar 5. 3 Codingan fitur Ekspor Laporan

Fitur ekspor laporan dibangun di atas struktur data `ReportTable` yang memisahkan isi laporan judul, subjudul, header kolom, baris data, dan ringkasan dari proses pembuatan berkas ekspornya, sehingga satu struktur data yang sama dapat digunakan untuk seluruh jenis laporan pada sistem, mulai dari transaksi, produk terjual, promo, per *shift*, hingga stok. Fungsi `runReportExport()` bertindak sebagai *dispatcher* yang mengarahkan `ReportTable` ke fungsi `exportReportPdf()` atau `exportReportXlsx()` sesuai format yang dipilih Pemilik. Pada ekspor ke PDF, judul, tabel data, dan blok ringkasan dirangkai menggunakan `pw.MultiPage` yang otomatis memecah konten ke beberapa halaman apabila data melebihi satu halaman A4, dengan tabel dibangun melalui

TableHelper.fromTextArray dan ringkasan dirender rata kanan mengikuti format laporan keuangan standar. Berkas yang selesai dibuat kemudian dibagikan melalui Printing.sharePdf(), yang membuka dialog *share* bawaan sistem operasi agar Pemilik dapat langsung menyimpan, mencetak, atau mengirim berkas laporan.

5.3.4 Implementasi Kode Pembangun Fitur Offline First

1. Pencatatan Transaksi dengan Pola Local-First

Blok kode berikut adalah implementasi inti dari pendekatan local-first pada method create() di TransactionNotifier. Langkah penulisan ke SQLite selalu dieksekusi terlebih dahulu sebelum pengiriman ke server dilakukan. Kegagalan pada tahap pengiriman tidak memengaruhi keberhasilan pencatatan transaksi dari sudut pandang kasir.



Gambar 5.22 Penjelasan alur kerja method

2. Pemulihan Shift Saat Offline

Shift kasir yang sedang aktif wajib tersedia setiap saat karena seluruh operasi transaksi bergantung pada data shift. Method build() pada ShiftNotifier menerapkan strategi coba-server-kemudian-fallback-lokal. Jika permintaan ke server gagal karena tidak ada koneksi, data shift dibaca dari tabel local_shift_states di SQLite.

```

@override
Future<Shift?> build() async {
  _dio = createDio();
  final db = ref.read(appDatabaseProvider);
  try {
    // Ambil shift aktif dari server.
    final res = await _dio.get('/shifts/active');
    final data = res.data['data'];
    if (data == null) {
      await db.clearShiftState();
      return null;
    }
    final shift = Shift.fromJson(data as Map<String, dynamic>);
    // Simpan ke SQLite sebagai cadangan untuk skenario offline.
    await db.saveShiftState(
      id      : shift.id,
      userId  : shift.userId,
      userName : shift.userName,
      startedAt : shift.startedAt,
      status   : shift.status,
    );
    return shift;
  } catch (_) {
    // Offline: pulihkan dari SQLite.
    final row = await db.loadShiftState();
    if (row == null) return null;
    return Shift(
      id      : row.id,
      userId  : row.userId,
      userName : row.userName,
      startedAt : row.startedAt,
      status   : row.status,
    );
  }
}

```

Gambar 5.23 Shift kasir

Pola ini memastikan dua hal sekaligus. Pertama, data shift di SQLite selalu diperbarui setiap kali aplikasi berhasil terhubung ke server, sehingga cadangan lokal selalu mencerminkan kondisi terkini. Kedua, saat perangkat offline, kasir tetap dapat membuka aplikasi dan langsung mengakses shift aktif tanpa perlu menginput ulang data apapun.

3. Implementasi Sinkronisasi data melalui SyncService

SyncService bertugas mengoordinasikan seluruh alur pengiriman data dari perangkat ke server. Method syncAll() menjadi titik masuk utama yang dipanggil secara otomatis oleh SyncNotifier setiap kali koneksi internet terdeteksi kembali tersedia.

```

Future<void> pushPending() async {
  final pending = await _transactions.pending();
  if (pending.isNotEmpty) {
    Response res;
    try {
      // Kirim batch transaksi. Endpoint ini bersifat idempoten.
      res = await _dio.post('/transactions/batch',
        data: {'transactions': pending});
    } catch (_) {
      return; // Masih offline, biarkan antrian menunggu.
    }

    final data = res.data['data'] as Map<String, dynamic>;
    final created = ((data['created'] as List?) ?? const [])
      .map((e) => (e as Map)['id'].toString()).toSet();
    final failed = ((data['errors'] as List?) ?? const [])
      .map((e) => (e as Map)['id'].toString())
      .whereType<String>().toSet();

    for (final tx in pending) {
      final id = tx['id'] as String;
      if (created.contains(id)) await _transactions.markSynced(id);
      else if (failed.contains(id)) await _transactions.markFailed(id);
    }
    await _flushProofs();
  }
}

Future<void> pullMaster() async {
  final prefs = await SharedPreferences.getInstance();
  final since = prefs.getString(_lastSyncedKey);

  final res = await _dio.get('/sync/pull',
    queryParameters: { if (since != null) 'updated_after': since });
  final data = res.data['data'] as Map<String, dynamic>;

  // Simpan entri yang baru atau diperbarui.
  for (final entry in _entityTypes.entries) {
    final list = (data[entry.key] as List?) ?? const [];
    for (final raw in list) {
      await _catalog.upsert(
        entry.value, (raw as Map<String, dynamic>)['id'] as String,
        raw);
    }
  }

  // Hapus entri yang ditandai server sebagai terhapus.
  final deleted = (data['deleted_ids'] as Map?) ?? const {};
  for (final entry in _entityTypes.entries) {
    final ids = ((deleted[entry.key] as List?) ?? const [])
      .map((e) => e.toString()).toList();
    await _catalog.remove(entry.value, ids);
  }

  // Catat waktu sinkronisasi untuk digunakan pada permintaan berikutnya.
  await prefs.setString(_lastSyncedKey, data['synced_at'] as String);
}

```

Gambar 5.24 Method pushPending

Method `pushPending()` mengirimkan seluruh transaksi berstatus pending ke server dalam satu permintaan batch. Endpoint `/transactions/batch` pada server bersifat idempoten, artinya transaksi yang sudah pernah diterima tidak akan diproses ulang meskipun dikirimkan lebih dari satu kali. Hal ini penting untuk mencegah duplikasi data apabila respons server tidak diterima oleh klien karena koneksi terputus di tengah proses.

Method `pullMaster()` menarik data katalog terbaru dari server secara inkremental menggunakan parameter `updated_after` yang berisi timestamp sinkronisasi terakhir. Server hanya mengembalikan data yang berubah sejak waktu tersebut sehingga penggunaan bandwidth dapat diminimalkan. Entri yang dihapus di server dikirimkan melalui kolom `deleted_ids` dan langsung dihapus dari SQLite lokal, memastikan data antara perangkat dan server selalu konsisten.

5.4 Pengujian Perangkat Lunak

Pengujian perangkat lunak adalah proses eksekusi program atau sistem dengan tujuan menemukan kesalahan atau cacat, serta memverifikasi bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini, pengujian dilakukan menggunakan dua metode: Black Box Testing untuk memverifikasi kesesuaian fungsional sistem terhadap spesifikasi kebutuhan perangkat lunak, dan Pengujian Penerimaan Pengguna (User Acceptance Testing) untuk memvalidasi kelayakan sistem dari sudut pandang pengguna akhir.

5.4.1 BlackBox Testing

Black box testing adalah metode pengujian yang berfokus pada fungsionalitas sistem dari sudut pandang pengguna tanpa memperhatikan struktur internal kode. Setiap use case diuji dengan skenario positif (masukan valid) dan skenario negatif (masukan tidak valid atau kondisi batas).

Keterangan: ✓ = Berhasil | ✗ = Tidak Berhasil / Bug

5.4.1.1 Pengujian UC – 01 Login

Tabel 5.73 Pengujian Login

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-01-01	Login dengan valid sebagai Pemilik	Nama & kata sandi Pemilik	Berhasil masuk, dashboard Pemilik tampil	Berhasil masuk, dashboard Pemilik tampil	✓
2	TC-01-02	Login dengan k valid sebagai Kasir	Nama & PIN Kasir	Berhasil masuk, beranda Kasir tampil	Berhasil masuk, beranda Kasir tampil	✓
3	TC-01-03	Login gagal sebagai Pemilik (kata sandi salah atau nama tidak terdaftar)	Nama dan/atau kata sandi Pemilik tidak sesuai	Pesan kredensial tidak valid tampil, login gagal	Pesan kredensial tidak valid tampil, login gagal	✓
4	TC-01-04	Login gagal sebagai Kasir (PIN salah atau nama tidak terdaftar)	Nama dan/atau PIN Kasir tidak sesuai	Pesan kredensial tidak valid tampil, login gagal	Pesan kredensial tidak valid tampil, login gagal	✓
5	TC-01-05	Login Kasir tanpa koneksi internet	Nama & PIN Kasir valid, perangkat offline	Login tetap berhasil karena autentikasi dilakukan pada basis data lokal	Login tetap berhasil karena autentikasi dilakukan pada basis data lokal	✓

5.4.1.2 Pengujian UC – 02 Melakukan Transaksi Penjualan

Tabel 5.74 Pengujian Melakukan Transaksi Penjualan

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-02-01	Tampilkan katalog produk beserta harga dan stok	Kasir membuka halaman transaksi	Daftar produk, harga, dan stok bahan baku tampil	Daftar produk, harga, dan stok bahan baku tampil	✓
2	TC-02-02	Pilih varian produk (tipe, tingkat es, tingkat gula) saat memilih produk	Produk dipilih beserta varian	Varian tersimpan pada item yang dipilih	Varian tersimpan pada item yang dipilih	✓
3	TC-02-03	Kelola item pada keranjang pesanan meliputi penambahan produk, perubahan	Produk ditambahkan, jumlah diubah, varian diubah, atau item dihapus pada keranjang	Keranjang pesanan diperbarui sesuai aksi yang dilakukan kasir	Keranjang pesanan diperbarui sesuai aksi yang dilakukan kasir	✓

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
		jumlah, perubahan varian, dan penghapusan item				
4	TC-02-04	Hitung total pesanan dan kembalian dengan nominal pembayaran cukup	Nominal pembayaran $\geq$ total pesanan	Total pesanan dan kembalian tampil sesuai perhitungan	Total pesanan dan kembalian tampil sesuai perhitungan	✓
5	TC-02-05	Hitung kembalian dengan nominal pembayaran kurang	Nominal pembayaran $<$ total pesanan	Sistem menampilkan pesan validasi pembayaran kurang	Sistem menampilkan pesan validasi pembayaran kurang	✓
6	TC-02-06	Kasir memilih promo dengan tipe diskon persen yang memenuhi kriteria minimum pesanan	Kode promo persen dipilih pada pesanan yang memenuhi syarat	Potongan harga dihitung sesuai persentase, kasir dapat lanjut ke halaman pembayaran	Potongan harga dihitung sesuai persentase, kasir dapat lanjut ke halaman pembayaran	✓
7	TC-02-07	Kasir memilih promo dengan tipe diskon nominal yang memenuhi kriteria minimum pesanan	Kode promo nominal dipilih pada pesanan yang memenuhi syarat	Potongan harga dihitung sesuai nominal, kasir dapat lanjut ke halaman pembayaran	Potongan harga dihitung sesuai nominal, kasir dapat lanjut ke halaman pembayaran	✓
8	TC-02-08	Kasir memilih promo yang belum memenuhi kriteria minimum pesanan	Promo dipilih pada pesanan yang belum mencapai jumlah minimum	Sistem menampilkan pesan promo belum memenuhi syarat, kasir tidak dapat lanjut ke halaman pembayaran	Sistem menampilkan pesan promo belum memenuhi syarat, kasir tidak dapat lanjut ke halaman pembayaran	✓
9	TC-02-09	Selesaikan transaksi dengan metode pembayaran cash	Metode cash dipilih, transaksi diselesaikan	Halaman status pembayaran (sukses) tampil	Halaman status pembayaran (sukses) tampil	✓
10	TC-02-10	Selesaikan transaksi dengan metode pembayaran online mencakup pengunggahan bukti pembayaran	Metode online dipilih, foto bukti diambil dari kamera atau dipilih dari galeri, transaksi diselesaikan	Foto bukti tersimpan pada data transaksi, halaman status pembayaran (sukses) tampil	Foto bukti tersimpan pada data transaksi, halaman status pembayaran (sukses) tampil	✓
11	TC-02-11	Lihat detail transaksi dengan pembayaran online	Transaksi online dibuka pada detail transaksi	Foto bukti pembayaran tampil pada detail transaksi	Foto bukti pembayaran tampil pada detail transaksi	✓
12	TC-02-12	Cari produk berdasarkan nama pada halaman transaksi	Kata kunci nama produk dimasukkan	Produk sesuai kata kunci tampil	Produk sesuai kata kunci tampil	✓
13	TC-02-13	Filter produk berdasarkan kategori	Kategori dipilih	Produk sesuai kategori tampil	Produk sesuai kategori tampil	✓
14	TC-02-14	Lakukan transaksi tanpa koneksi internet	Transaksi diselesaikan dalam kondisi perangkat offline	Data transaksi tersimpan pada penyimpanan lokal perangkat	Data transaksi tersimpan pada penyimpanan lokal perangkat	✓
15	TC-02-15	Sinkronisasi data transaksi setelah perangkat kembali online	Perangkat tersambung kembali ke jaringan	Data transaksi offline tersinkronisasi ke server	Data transaksi offline tersinkronisasi ke server	✓
16	TC-02-16	Selesaikan transaksi dengan stok bahan baku mencukupi	Transaksi dengan produk tersedia diselesaikan	Stok bahan baku berkurang sesuai jumlah terjual	Stok bahan baku berkurang sesuai jumlah terjual	✓
17	TC-02-17	Stok bahan baku berada di bawah batas minimum setelah transaksi	Transaksi menyebabkan stok turun di bawah batas minimum	Notifikasi stok menipis tampil pada beranda Kasir dan dashboard Pemilik	Notifikasi stok menipis tampil pada beranda Kasir dan dashboard Pemilik	✓
18	TC-02-18	Cetak struk setelah transaksi selesai	Klik button cetak Struk	Struk tercetak sesuai data transaksi	Struk tercetak sesuai data transaksi	✓

5.4.1.3 Pengujian UC – 03 Mengelola Shift

Tabel 5.75 Pengujian Mengelola Shift

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-03-01	Buka shift dengan input modal awal	Nominal modal awal dimasukkan	Shift berstatus berjalan dengan modal awal tercatat	Shift berstatus berjalan dengan modal awal tercatat	✓
2	TC-03-02	Lihat riwayat aktivitas shift berjalan	Kasir membuka halaman shift	Jumlah transaksi, total penjualan, dan total per metode pembayaran tampil	Jumlah transaksi, total penjualan, dan total per metode pembayaran tampil	✓
3	TC-03-03	Tutup shift dengan kas aktual sesuai rekap sistem	Kas aktual dimasukkan sesuai rekap	Shift berstatus ditutup, catatan penutupan tersimpan	Shift berstatus ditutup, catatan penutupan tersimpan	✓
4	TC-03-04	Mulai transaksi tanpa shift berjalan	Kasir membuka halaman transaksi tanpa membuka shift	Sistem menolak dan meminta kasir membuka shift terlebih dahulu	Sistem menolak dan meminta kasir membuka shift terlebih dahulu	✓

5.4.1.4 Pengujian UC – 04 Melihat Beranda Kasir

Tabel 5.76 Melihat Beranda Kasir

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-04-01	Akses halaman beranda Kasir	Kasir membuka beranda	Pintasan menu transaksi, riwayat, stok, dan shift tampil	Pintasan menu transaksi, riwayat, stok, dan shift tampil	✓
2	TC-04-02	Lihat ringkasan riwayat transaksi terbaru	Kasir membuka beranda	Daftar transaksi terbaru tampil	Daftar transaksi terbaru tampil	✓
3	TC-04-03	Lihat peringatan stok bahan baku menipis	Kasir membuka beranda dengan stok di bawah batas minimum	Daftar bahan baku menipis tampil	Daftar bahan baku menipis tampil	✓

5.4.1.5 Pengujian UC – 05 Melihat Riwayat Transaksi

Tabel 5.77 Pengujian Melihat Riwayat Transaksi

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-05-01	Filter riwayat transaksi berdasarkan metode online	Filter "online" dipilih	Transaksi online tampil sesuai filter	Transaksi online tampil sesuai filter	✓
2	TC-05-02	Filter riwayat transaksi berdasarkan metode offline	Filter "cash" dipilih	Transaksi cash tampil sesuai filter	Transaksi cash tampil sesuai filter	✓
3	TC-05-03	Lihat detail transaksi pada riwayat	Transaksi dipilih dari daftar	Detail transaksi lengkap tampil	Detail transaksi lengkap tampil	✓
4	TC-05-04	Cetak ulang struk dari riwayat transaksi	Tombol cetak ulang dipilih	Struk tercetak ulang sesuai data transaksi	Struk tercetak ulang sesuai data transaksi	✓

5.4.1.6 Pengujian UC – 06 Mengelola Stok Bahan Baku

Tabel 5.78 Pengujian Mengelola Stok Bahan Baku

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-06-01	Kasir menambah stok bahan baku	Jumlah penambahan dimasukkan	Stok bertambah, catatan perubahan tersimpan	Stok bertambah, catatan perubahan tersimpan	✓
2	TC-06-02	Kasir mengurangi stok bahan baku	Jumlah pengurangan dimasukkan	Stok berkurang, catatan perubahan tersimpan	Stok berkurang, catatan perubahan tersimpan	✓
3	TC-06-03	Pemilik menambah data bahan baku baru	Data bahan baku diisi lengkap	Bahan baku baru tersimpan	Bahan baku baru tersimpan	✓
4	TC-06-04	Pemilik mengubah data bahan baku	Data bahan baku diubah	Perubahan tersimpan	Perubahan tersimpan	✓
5	TC-06-05	Pemilik menghapus data bahan baku	Bahan baku dipilih untuk dihapus	Bahan baku terhapus dari daftar	Bahan baku terhapus dari daftar	✓

5.4.1.7 Pengujian UC – 07 Mengelola Produk dan Kategori

Tabel 5.79 Pengujian Mengelola Produk dan Kategori

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-07-01	Tambah produk baru beserta kategori	Data produk diisi lengkap	Produk tersimpan dan tampil pada daftar	Produk tersimpan dan tampil pada daftar	✓
2	TC-07-02	Ubah data produk	Data produk diubah	Perubahan tersimpan	Perubahan tersimpan	✓
3	TC-07-03	Hapus produk	Produk dipilih untuk dihapus	Produk terhapus dari daftar	Produk terhapus dari daftar	✓
4	TC-07-04	Cari produk berdasarkan nama	Kata kunci dimasukkan	Produk sesuai kata kunci tampil	Produk sesuai kata kunci tampil	✓
5	TC-07-05	Filter produk berdasarkan kategori	Kategori dipilih	Produk sesuai kategori tampil	Produk sesuai kategori tampil	✓
6	TC-07-06	Tambah produk tanpa mengisi kolom wajib	Kolom wajib dikosongkan	Pesan validasi kolom wajib tampil	Pesan validasi kolom wajib tampil	✓

5.4.1.8 Pengujian UC – 08 Mengelola Promo

Tabel 5.80 Pengujian Mengelola Promo

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-08-01	Buat promo dengan tipe diskon persen	Data promo persen diisi	Promo tersimpan berstatus aktif	Promo tersimpan berstatus aktif	✓
2	TC-08-02	Buat promo dengan tipe diskon nominal	Data promo nominal diisi	Promo tersimpan berstatus aktif	Promo tersimpan berstatus aktif	✓
3	TC-08-03	Ubah data promo	Data promo diubah	Perubahan tersimpan	Perubahan tersimpan	✓
4	TC-08-04	Hapus data promo	Promo dipilih untuk dihapus	Promo terhapus dari daftar	Promo terhapus dari daftar	✓
5	TC-08-05	Promo diakses setelah masa berlaku terlampaui	Kode promo kedaluwarsa dipilih	Promo tidak dapat digunakan pada transaksi	Promo tidak dapat digunakan pada transaksi	✓
6	TC-08-06	Nonaktifkan promo yang sedang berjalan	Status promo diubah menjadi nonaktif	Promo tidak dapat digunakan pada transaksi	Promo tidak dapat digunakan pada transaksi	✓

5.4.1.9 Pengujian UC – 09 Mengelola Akun Kasir

Tabel 5.81 Pengujian Mengelola Akun Kasir

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-09-01	Tambah akun kasir baru	Data akun kasir diisi lengkap	Akun tersimpan dan dapat digunakan untuk login	Akun tersimpan dan dapat digunakan untuk login	✓
2	TC-09-02	Ubah data akun kasir	Data akun diubah	Perubahan tersimpan	Perubahan tersimpan	✓
3	TC-09-03	Nonaktifkan akun kasir	Status akun diubah menjadi nonaktif	Akun tidak dapat digunakan untuk login	Akun tidak dapat digunakan untuk login	✓
4	TC-09-04	Hapus akun kasir	Akun dipilih untuk dihapus	Akun terhapus dari daftar	Akun terhapus dari daftar	✓
5	TC-09-05	Reset PIN akun kasir	PIN baru dimasukkan oleh Pemilik	Kasir dapat login dengan PIN baru	Kasir dapat login dengan PIN baru	✓

5.4.1.10 Pengujian UC – 10 Mengelola Metode Pembayaran

Tabel 5.82 Pengujian Mengelola Metode Pembayaran

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-10-01	Ubah status metode pembayaran online (aktifkan dan nonaktifkan)	Status metode online diubah	Metode online tampil pada halaman transaksi saat aktif, dan tidak tampil saat nonaktif	Metode online tampil pada halaman transaksi saat aktif, dan tidak tampil saat nonaktif	✓
2	TC-10-02	Ubah status metode pembayaran cash (aktifkan dan nonaktifkan)	Status metode cash diubah	Metode cash tampil pada halaman transaksi saat aktif, dan tidak tampil saat nonaktif	Metode cash tampil pada halaman transaksi saat aktif, dan tidak tampil saat nonaktif	✓

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
		nonaktifkan)		tampil saat nonaktif	tampil saat nonaktif	

5.4.1.11 Pengujian UC – 11 Melihat Dashboard

Tabel 5.83 Pengujian Melihat Dashboard

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-11-01	Akses halaman dashboard	Pemilik membuka dashboard	Total pendapatan, total transaksi, item terjual, promo digunakan, status shift, rekap metode pembayaran, produk terlaris, dan peringatan stok menipis tampil	Total pendapatan, total transaksi, item terjual, promo digunakan, status shift, rekap metode pembayaran, produk terlaris, dan peringatan stok menipis tampil	✓
2	TC-11-02	Filter dashboard periode harian	Filter harian dipilih	Data sesuai periode harian tampil	Data sesuai periode harian tampil	✓
3	TC-11-03	Filter dashboard periode tahunan	Filter tahunan dipilih	Data sesuai periode tahunan tampil	Data sesuai periode tahunan tampil	✓

5.4.1.12 Pengujian UC – 12 Melihat Laporan

Tabel 5.84 Pengujian Melihat Laporan

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-12-01	Lihat laporan transaksi periode harian	Filter harian dipilih	Laporan transaksi beserta detail per transaksi tampil	Laporan transaksi beserta detail per transaksi tampil	✓
2	TC-12-02	Lihat laporan transaksi periode kustom	Rentang tanggal kustom dipilih	Laporan sesuai rentang tanggal tampil	Laporan sesuai rentang tanggal tampil	✓
3	TC-12-03	Lihat detail transaksi online pada laporan	Transaksi online dibuka pada laporan	Foto bukti pembayaran tampil pada detail	Foto bukti pembayaran tampil pada detail	✓
4	TC-12-04	Lihat laporan produk terjual dengan filter kategori	Kategori dipilih	Daftar produk terjual sesuai kategori tampil	Daftar produk terjual sesuai kategori tampil	✓
5	TC-12-05	Lihat laporan produk terjual dengan filter periode	Rentang periode dipilih	Daftar produk terjual sesuai periode tampil	Daftar produk terjual sesuai periode tampil	✓
6	TC-12-06	Lihat laporan promo	Filter periode dipilih	Jumlah pemakaian dan total nilai diskon tampil	Jumlah pemakaian dan total nilai diskon tampil	✓
7	TC-12-07	Lihat laporan per shift	Filter periode dipilih	Rekap transaksi, total pendapatan, dan nama kasir bertugas tampil	Rekap transaksi, total pendapatan, dan nama kasir bertugas tampil	✓
8	TC-12-08	Lihat laporan stok	Pemilik membuka laporan stok	Stok bahan baku saat ini dan bahan baku di bawah batas minimum tampil	Stok bahan baku saat ini dan bahan baku di bawah batas minimum tampil	✓
9	TC-12-09	Ekspor laporan transaksi penjualan ke PDF dan Excel,	Tombol ekspor dipilih pada laporan transaksi	Berkas terunduh sesuai format dan data laporan transaksi	Berkas terunduh sesuai format dan data laporan transaksi	✓
10	TC-12-10	Ekspor laporan produk terjual ke PDF dan Excel.	Tombol ekspor dipilih pada laporan produk terjual	Berkas terunduh sesuai format dan data laporan produk terjual	Berkas terunduh sesuai format dan data laporan produk terjual	✓
11	TC-12-11	Ekspor laporan promo ke PDF, dan Excel.	Tombol ekspor dipilih pada laporan promo	Berkas terunduh sesuai format dan data laporan promo	Berkas terunduh sesuai format dan data laporan promo	✓
12	TC-12-12	Ekspor laporan per shift ke PDF, dan Excel.	Tombol ekspor dipilih pada laporan per shift	Berkas terunduh sesuai format dan data laporan per shift	Berkas terunduh sesuai format dan data laporan per shift	✓
13	TC-12-13	Ekspor laporan stok ke PDF, dan Excel.	Tombol ekspor dipilih pada laporan stok	Berkas terunduh sesuai format dan data laporan stok	Berkas terunduh sesuai format dan data laporan stok	✓

5.4.1.13 Pengujian UC – 13 Melihat Log Aktivitas Kasir

Tabel 5.85 Pengujian Melihat Log Aktivitas Kasir

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-13-01	Lihat riwayat aktivitas kasir	Pemilik membuka halaman log aktivitas	Aktivitas login, transaksi, dan buka/tutup shift tampil	Aktivitas login, transaksi, dan buka/tutup shift tampil	✓
2	TC-13-02	Filter aktivitas berdasarkan tipe	Tipe aktivitas dipilih	Aktivitas sesuai tipe yang dipilih tampil	Aktivitas sesuai tipe yang dipilih tampil	✓
3	TC-13-03	Filter aktivitas berdasarkan periode	Rentang tanggal dipilih	Aktivitas sesuai rentang tanggal tampil	Aktivitas sesuai rentang tanggal tampil	✓

5.4.1.14 Pengujian UC – 14 Mengelola Pengaturan Toko

Tabel 5.86 Pengujian Mengelola Pengaturan Toko

No	ID Uji	Kasus Uji	Data Input	Output Diharapkan	Output Aktual	Status
1	TC-14-01	Ubah informasi toko	Data toko diubah pada menu pengaturan	Perubahan informasi toko tersimpan	Perubahan informasi toko tersimpan	✓
2	TC-14-02	sinkronisasi data secara manual	Tombol sinkronisasi dipilih dalam kondisi online	Data lokal tersinkronisasi ke server	Data lokal tersinkronisasi ke server	✓
3	TC-14-03	sinkronisasi data tanpa koneksi internet dan data	Tombol sinkronisasi dipilih dalam kondisi offline	Sistem menampilkan pesan sinkronisasi gagal	Sistem menampilkan pesan sinkronisasi gagal	✓

5.4.2 User Acceptance Testing(UAT)

Pengujian penerimaan pengguna adalah tahap pengujian akhir untuk memvalidasi bahwa sistem memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna akhir. Pengujian melibatkan dua kelompok pengguna representatif, yaitu Kasir dan Pemilik UMKM Taminum. Penilaian menggunakan Skala Guttman dengan dua pilihan jawaban, Ya dan Tidak.

5.4.2.1 Pernyataan untuk Kasir

Tabel 5.87 Hasil UAT kasir

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan
1	Proses masuk sistem menggunakan PIN mudah dipahami dan dapat dilakukan tanpa koneksi internet	✓		Kasir membutuhkan validasi ketika pin salah
2	Proses memilih produk beserta varian pada halaman transaksi mudah dipahami	✓		
3	Perhitungan total pesanan dan kembalian membantu pekerjaan kasir	✓		
4	Penerapan potongan promo pada transaksi berjalan sesuai dengan yang diharapkan	✓		
5	Proses pengunggahan bukti pembayaran online mudah dilakukan	✓		
6	Struk digital yang ditampilkan setelah transaksi memuat informasi yang jelas	✓		
7	Proses membuka dan menutup shift mudah dipahami dan dilakukan	✓		
8	Peringatan stok bahan baku menipis membantu kasir memantau ketersediaan bahan	✓		
9	Riwayat transaksi memudahkan kasir menemukan transaksi yang telah dilakukan	✓		
10	Sistem secara keseluruhan membantu proses pencatatan transaksi penjualan sehari-hari	✓		

Pernyataan untuk Pemilik

Tabel 5.88 Hasil UAT Pemilik

No	Pernyataan	Ya	Tidak	Keterangan
1	Proses masuk sistem menggunakan nama dan kata sandi berjalan dengan baik	✓		Pemilik membutuhkan validasi ketika password salah
2	Fitur pengelolaan produk dan kategori mudah digunakan	✓		
3	Fitur pengelolaan promo membantu pemilik mengatur potongan harga	✓		
4	Fitur pengelolaan akun kasir memudahkan pemilik mengatur akses kasir	✓		
5	Dashboard menampilkan informasi yang berguna untuk memantau kondisi usaha	✓		
6	Laporan transaksi, produk terjual, promo, dan per shift menampilkan data sesuai kebutuhan	✓		
7	Fitur ekspor laporan ke PDF DAN Excel memudahkan penyimpanan data	✓		
8	Log aktivitas kasir membantu pemilik memantau aktivitas kasir	✓		
9	Fitur sinkronisasi data pada pengaturan toko berjalan dengan baik	✓		
10	Sistem secara keseluruhan membantu pemilik memantau operasional UMKM Taminum	✓		

5.4.2.2 Rekapitulasi Hasil Pengujian

1. Blackbox Testing

Tabel 5.89 Rekapitulasi Hasil Pengujian Blackbox Testing

No	UC	Nama Use Case	Jumlah Uji	Berhasil	Status
1	UC-01	Login	5	5	Lulus
2	UC-02	Melakukan Transaksi Penjualan	18	18	Lulus
3	UC-03	Mengelola Shift	4	4	Lulus
4	UC-04	Melihat Beranda Kasir	3	3	Lulus
5	UC-05	Melihat Riwayat Transaksi	4	4	Lulus
6	UC-06	Mengelola Stok Bahan Baku	5	5	Lulus
7	UC-07	Mengelola Produk dan Kategori	6	6	Lulus
8	UC-08	Mengelola Promo	6	6	Lulus
9	UC-09	Mengelola Akun Kasir	5	5	Lulus
10	UC-10	Mengatur Metode Pembayaran	2	2	Lulus
11	UC-11	Melihat Dashboard	3	3	Lulus
12	UC-12	Mengelola Laporan	13	13	Lulus
13	UC-13	Melihat Log Aktivitas Kasir	3	3	Lulus
14	UC-14	Mengelola Pengaturan Toko	3	3	Lulus
Total			80	80	100%

2. User Acceptance Testing

Tabel 5.90 Rekapitulasi Hasil Pengujian Dengan Pengguna

No	Kelompok Penguji	Jumlah Item	Ya	Tidak	Persentase
1	Kasir	10	10		100%
2	Pemilik	10	10		100%
Total Keseluruhan		20	20		100%

5.4.2.3 Umpan balik dari pengguna

No	Pernyataan	Role	Keterangan	Status
1	Proses masuk sistem ketika input password dan pin salah membutuhkan validasi input password dan pin salah	Kasir dan Pemilik	Validasi Input password dan pin salah sudah dikerjakan	✓
2	Alert Atau pesan dari sistem pada panel kasir posisinya dibawah (snackbar), untuk menu bar bawah menjadi tertutup. Membutuhkan posisi diatas untuk pesan dari sistem, khususnya pada Role Kasir	Kasir	Membutuhkan posisi diatas untuk pesan dari sistem, khususnya pada Role Kasir	✓

5.5 Peluncuran Sistem

Tahap peluncuran sistem dilaksanakan setelah seluruh rangkaian pengujian perangkat lunak dinyatakan selesai. Pada sisi aplikasi kasir, proses peluncuran diawali dengan pembuatan berkas instalasi Android melalui Android Studio, yaitu dengan menjalankan proses build pada mode release untuk menghasilkan berkas APK atau App Bundle. Berkas hasil build tersebut kemudian dipasang langsung pada perangkat smartphone yang digunakan oleh kasir dan pemilik UMKM Taminum tanpa melalui proses distribusi ke Google Play Store, mengingat sistem ini dibangun khusus untuk kebutuhan operasional internal UMKM Taminum dan bukan untuk digunakan oleh publik secara luas. Pada sisi layanan REST API dan basis data yang berperan sebagai pusat sinkronisasi data, peluncuran dilakukan dengan menempatkan berkas backend beserta basis data pada layanan hosting Hostinger, sehingga aplikasi pada perangkat kasir dapat terhubung ke server tersebut ketika perangkat memiliki koneksi internet untuk melakukan proses sinkronisasi data transaksi yang sebelumnya tersimpan pada penyimpanan lokal perangkat.

BAB 6

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Penelitian ini berhasil membangun sistem *Point of Sale* berbasis aplikasi *mobile* sebagai solusi atas permasalahan pencatatan transaksi penjualan yang masih dilakukan secara konvensional di UMKM Taminum. Berdasarkan hasil pembangunan dan pengujian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mendigitalisasi pencatatan transaksi penjualan di UMKM Taminum melalui sistem yang menyimpan data secara digital pada basis data lokal maupun server, menggantikan pencatatan pada buku fisik yang sebelumnya rentan terhadap kerusakan dan kehilangan data.
2. Penelitian ini berhasil menyediakan fitur otomatisasi perhitungan total pesanan, kembalian, dan potongan promo pada sistem *Point of Sale*, sehingga membantu kasir mengurangi risiko kesalahan perhitungan yang sebelumnya terjadi pada proses hitung manual menggunakan kalkulator.
3. Penelitian ini berhasil menyediakan laporan transaksi penjualan yang dapat diakses langsung oleh Pemilik tanpa harus menunggu proses rekapitulasi dari bagian keuangan, sehingga pemantauan operasional toko dapat dilakukan secara lebih cepat.
4. Keberhasilan pencapaian ketiga hal tersebut didukung oleh hasil pengujian yang telah dilakukan, di mana Black Box Testing terhadap 80 kasus uji pada 14 *use case* menunjukkan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan, sementara hasil *User Acceptance Testing* (UAT) yang melibatkan Kasir dan Pemilik UMKM Taminum terhadap 20 pernyataan memperoleh tingkat penerimaan 100%, menunjukkan bahwa sistem yang dibangun diterima dengan baik oleh pengguna. Selama proses UAT, terdapat pula masukan dari pengguna yang telah ditindaklanjuti dan berhasil diimplementasikan, menunjukkan bahwa proses pengujian tidak hanya berhenti pada validasi fungsional, tetapi juga mempertimbangkan pengalaman pengguna secara langsung sebelum sistem dinyatakan selesai diuji.

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan penelitian selanjutnya sebagai berikut:

1. Sistem dapat dikembangkan menjadi arsitektur multi-tenant, sehingga tidak hanya dapat digunakan oleh UMKM Taminum, melainkan juga dapat diterapkan pada pelaku UMKM lain dengan proses registrasi toko secara mandiri pada satu basis sistem yang

sama. Pengembangan ini memerlukan kajian lebih lanjut terkait mekanisme isolasi data antar toko, skema basis data yang mendukung banyak penyewa, serta pertimbangan keamanan data agar informasi milik satu UMKM tidak dapat diakses oleh UMKM lain yang menggunakan sistem yang sama.

2. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan fitur akuntansi keuangan yang lebih menyeluruh, termasuk pencatatan pengeluaran operasional, serta dashboard Key Performance Indicator (KPI) yang menyajikan metrik kinerja usaha secara lebih mendalam dibandingkan ringkasan operasional yang tersedia pada sistem saat ini. Pengembangan tersebut berada di luar ruang lingkup penelitian ini dan dapat memberikan nilai tambah bagi pemilik UMKM dalam mengambil keputusan bisnis yang lebih menyeluruh berdasarkan kondisi keuangan usaha.
3. Penelitian selanjutnya dapat mengembangkan sistem ini dengan mengimplementasikan kecerdasan buatan (Artificial Intelligence), misalnya untuk memberikan rekomendasi pengelolaan stok bahan baku berdasarkan pola penjualan, atau prediksi produk yang berpotensi diminati pada periode tertentu, sebagai pendukung keputusan bagi pemilik UMKM. Fitur ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran pemilik dalam mengambil keputusan usaha, melainkan memberikan gambaran dan rekomendasi berbasis data yang dapat dipertimbangkan. Pengembangan fitur tersebut berada di luar ruang lingkup penelitian ini dan memerlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan aspek akurasi, keandalan, serta relevansi rekomendasi yang dihasilkan terhadap kondisi usaha yang sesungguhnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [ALI22] Aliyah, A. H. (2022). PERAN USAHA MIKRO KECIL DAN MENENGAH (UMKM) UNTUK MENINGKATKAN KESEJAHTERAAN MASYARAKAT. *Welfare: Jurnal Ilmu Ekonomi*, 3(1). <http://jurnal.unsil.ac.id/index.php/welfare>
- [ALI24] Aliyah, Hartono, N., & Muin, A. A. (2024). Penggunaan User Acceptance Testing (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang. *Switch : Jurnal Sains Dan Teknologi Informasi*, 3(1), 84–100. <https://doi.org/10.62951/switch.v3i1.330>
- [AND25] Andika, M. D., R., A. F. A. W., Kirom, A. H., Khoiriyah, N. H., Mukarromah, B., Nuriyah, S., & Thoib, I. (2025). Implementasi Black Box Testing Dalam Pengujian Fungsionalitas Website Leo Gym. *Jurnal Teknologi Informasi Digital (Jtid)*, 1(2), 55–62.
- [ANG14] Anggraini, A. D., & Azhari. (2014). Pemanfaatan Basis Data Mobile dan Teknik Sinkronisasi dalam Model Pembelajaran Mobile. *Berkala Ilmiah MIPA*, 24(1), 24(1), 101–111.
- [CAN25] Candwian, R., & Septiani, M. (2025). Aplikasi Pos Kasir Mobile Dengan Fitur Manajemen Stok Terintegrasi Untuk Mendukung Kinerja Umkm. *Bianglala Informatika : Jurnal Komputer Dan Informatika Universitas Bina Sarana Informatika Jakarta*, 13(2), 2025. <https://jurnal.bsi.ac.id/index.php/bianglala/article/view/11421>
- [DHA23] Dharmalau, A., Sucahyo, N., & Mukti, I. (2023). Perancangan Aplikasi Point of Sales (POS) Berbasis Android Menggunakan Framework Flutter di Kafe Elangsta. *Jris: Jurnal Rekayasa Informasi Swadharma*, 3(2), 6–13. <https://doi.org/10.56486/jris.vol3no2.326>
- [DWI26] Dwinatha, P. A., & Sandi, V. (2026). Implementasi Aplikasi Penjualan dan Laporan Pendapatan Restoran King Royal Hotel Berbasis Mobile. *Bridge : Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi*, 4(2), 51–64. <https://doi.org/10.62951/bridge.v4i2.861>
- [GRI22] Grinaldi Wisnu Tri Prasetyo, F. P. dan B. S. P. (2022). Pengembangan Aplikasi Point of Sales Warung dan UMKM “WarunkQu” menggunakan Framework Flutter. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(10), 2548–2964. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [HER24] Hermanto, Koesdijarto, R., & Kusnanto, G., "Pemanfaatan Metode Sinkron-Asinkron Komunikasi Data dengan Flutter sebagai Solusi Layanan Aplikasi untuk Daerah dengan Keterbatasan Sinyal Internet", JUSTIN (Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi), Jilid 12, Nomor 3, 2024.

- [MAU24] Maulana, F. A., & Widiono, S. (2024). Inovasi Teknologi dalam Manajemen Penjualan: Aplikasi Point of Sales Berbasis Web untuk UMKM. *Infomatek: Jurnal Informatika, Manajemen Dan Teknologi*, 26(2), 161–174. <https://doi.org/10.23969/infomatek.v26i2.19007>
- [PEM21] Pemerintah Indonesia. (2021). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 07 Tahun 2021 tentang Kemudahan, Pelindungan, dan Pemberdayaan Koperasi dan Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah*. (086507), 1–121.
- [PRE10] Pressman, R. S. (2010). *Software Engineering A Practitioner's Approach*. <https://doi.org/10.1145/336512.336521>
- [PUR24] Puryanto, J. A., & Akbar, H. (2024). Performance Analysis of BLoC and GetX State Management Library on Flutter Applications. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 7(2), 583–591. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i2.4698>
- [RAH21] Rahmadi, A. R., & Guntur, S. (2021). Analisis Titik Impas (Break Even Point) pada UKM Produksi Tahu Kecamatan Tembilahan Hulu. *Jurnal Analisis Manajemen*, 7(2), 179–201.
- [ROK26] Rokhman, A. M., Darmanto, E., & Supriyono. (2026). Rancang Bangun Manajemen Personalia Multiplatform Terintegrasi dengan Live Tracking dan Payroll. *Jurnal Sistem Komputer Dan Informatika (JSON)*, 7(4), 1390–1400. <https://doi.org/10.30865/json.v7i4.9797>
- [SAM20] Samsir, & Siddik, M. (2020). Rancang Bangun Sistem Informasi Pos (Point of Sale) Untuk Kasir Menggunakan Konsep Bahasa Pemrograman Orientasi Objek. *JOISIE (Journal Of Information Systems And Informatics Engineering)*, 4(1), 43. <https://doi.org/10.35145/joisie.v4i1.607>
- [SAP25] Saputra, A. S. D., & Asriningtias, Y. (2025). Model Aplikasi Point of Sale Berbasis Mobile dengan Modul Pre Order Real Time. *Jutisi : Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 14(3), 1625. <https://doi.org/10.35889/jutisi.v14i3.3295>
- [SUG13] Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Penerbit Alfabeta.
- [SUH25] Suhargo, A., Marcelino, M., Vardi, P., Megawan, S., & Darwin, D. (2025). Pengembangan Aplikasi Point of Sale (POS) berbasis Mobile untuk Membantu UMKM. *Jurnal Janitra Informatika Dan Sistem Informasi*, 5(2), 199–214. <https://doi.org/10.59395/tt4rth66>
- [WID24] Widyaningtyas, S., & Wahyono, T. (2024). Implementasi Rest Api Menggunakan Retrofit pada Aplikasi Monitoring Grooming Berbasis Android. *IT-EXPLORE: Jurnal Penerapan Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 03, 147–161.

[YOL24] Yolanda, C. (2024). Peran Usaha Mikro, Kecil Dan Menengah (UMKM) Dalam Pengembangan Ekonomi Indonesia. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 2(3), 170–186. <https://doi.org/10.36490/jmdb.v2i3.1147>

LAMPIRAN

Berita Acara Wawancara UMKM Taminum

Hari/Tanggal : Selasa, 14 April 2026
Waktu : 20.05 WIB.
Tempat : Zoom Meeting (Online)
PeWawancara : Muhammad Rifki Ramadhani

Narasumber : Muhammad Habil A (Salah satu Pemilik dari UMKM Taminum)

Agenda

Pihak pewawancara melakukan wawancara dengan pihak narasumber yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan, kemudian narasumber memberikan jawaban terkait dengan pertanyaan yang telah diajukan oleh pewawancara. Adapun pertanyaan yang diajukan serta hasil wawancara terlampir.

Isi Rapat

Berikut pertanyaan wawancara beserta jawaban dari Narasumber :

1. **Pertanyaan:** Bisa dijelaskan bagaimana alur lengkap proses pemesanan sejak pelanggan memesan susu hingga data tersebut masuk ke laporan keuangan akhir?

Jawaban :

Saat ini prosesnya masih manual, di mana pelanggan memesan ke kasir, lalu kasir mencatat pesanan tersebut ke dalam buku harian. Data di buku harian tersebut kemudian direkap manual dari buku setiap minggu dan dimasukkan ke dalam file Excel oleh bagian *finance* (keuangan) untuk melihat total omzet harian, mingguan, hingga tahunan.

2. **Pertanyaan:** Apa kendala utama yang paling sering dirasakan dengan sistem pencatatan konvensional yang sekarang digunakan?

Jawaban :

Sistem manual dirasa sangat melelahkan dan tidak efisien karena harus mencatat setiap hari lalu menginputnya kembali ke Excel, kemudian rekap laporan penjualan yang memakan waktu juga karena harus catat ulang lagi di excel dari buku catatan kasir bahkan beresiko adanya selisih data. Kendala media fisik juga sering terjadi, seperti buku dan kertas catatan yang basah terkena susu sehingga tulisan tidak terbaca, adanya coretan karena pelanggan mengganti pesanan serta adanya pengeluaran tambahan untuk biaya alat tulis (ATK) dan cetak buku setiap minggu. Dan adanya kesalahan perhitungan jumlah pesanan dengan potongan promo bahkan uang kembalian juga tidak sesuai dari kasir.

3. **Pertanyaan:** Selama ini, bagaimana cara memantau jika ada perubahan data transaksi, misalnya ada pembatalan pesanan atau perubahan metode pembayaran?

Jawaban :

Sangat sulit untuk dipantau karena jika buku dicoret atau data di Excel dihapus, pemilik

tidak tahu siapa yang melakukannya dan apa alasannya. Hal ini menimbulkan kekhawatiran terkait potensi ketidakjujuran dalam operasional

4. **Pertanyaan:** Seberapa penting untuk memiliki catatan riwayat yang menunjukkan siapa yang mengedit transaksi dan kapan hal itu dilakukan?

Jawaban :

Hal ini sangat penting untuk memantau jika ada data yang anomali atau kurang relevan. Sistem membutuhkan fitur yang bisa merekam jejak aktivitas staf agar laporan tetap valid, jelas, dan terhindar dari manipulasi oleh pihak operasional atau kasir

5. **Pertanyaan:** Terkait metode pembayaran, apa saja opsi yang harus tersedia di dalam sistem digital nanti?

Jawaban :

Sistem harus menyediakan opsi Tunai (Cash), QRIS, dan ke depannya ditambah Transfer Bank. Sistem tersebut diharapkan dapat membedakan laporan per metode pembayaran secara otomatis agar kalkulasinya lebih jelas dibandingkan pencatatan manual saat ini

6. **Pertanyaan:** Apakah sistem perlu menghitung total kembalian secara otomatis saat transaksi tunai?

Jawaban :

Fitur ini sangat penting karena sering terjadi *human error* dalam memberikan kembalian meskipun nominalnya kecil. Otomatisasi ini akan membantu agar uang yang masuk dan kembalian sesuai dengan harga yang ditetapkan serta meminimalisir kesalahan input oleh bagian *finance*

7. **Pertanyaan:** Bagaimana proses jika ada penambahan menu susu baru atau perubahan harga? Apakah perlu dikelola sendiri melalui aplikasi?

Jawaban :

Ya, sistem harus memiliki fitur untuk menambah, mengedit, dan menghapus menu. Hal ini diperlukan untuk menyesuaikan target *marketing* serta mengantisipasi adanya perubahan harga bahan baku di masa depan.

8. **Pertanyaan:** Siapa saja yang akan diberikan akses untuk masuk ke sistem ini?

Jawaban :

Akses akan dibagi menjadi dua level: **Owner** (bisa melihat laporan secara umum dari divisi marketing, finance, hingga operasional) dan **Kasir** (hanya diberikan akses untuk melakukan transaksi dan dilarang melihat rekapitulasi data pemilik).

9. **Pertanyaan:** Rencananya, perangkat apa yang akan digunakan kasir untuk mengakses aplikasi ini (Laptop, Tablet, atau Smartphone)?

Jawaban:

Pihak Taminum berencana menggunakan tablet (tab) karena dianggap lebih fleksibel, tidak memakan banyak tempat di meja kasir, dan sudah umum digunakan di bisnis FNB lainnya. Selain itu, diharapkan aplikasi memiliki opsi penggunaan secara offline karena saat ini outlet belum memiliki fasilitas Wi-Fi khusus

Berita Acara Wawancara UMKM Taminum

10. **Pertanyaan:** Apa harapan utama setelah sistem POS ini diimplementasikan di Taminum?

Jawaban :

Harapannya adalah operasional menjadi lebih efisien dan meminimalisir human error dalam pencatatan dan perhitungan pesanan penjualan serta rekapitan laporan penjualan. Pemilik ingin data yang masuk sesuai dengan kondisi riil, proses sinkronisasi data ke Excel hilang, dan laporan penjualan bisa dipantau kapan saja dengan aman tanpa takut kehilangan atau kerusakan fisik buku.

Kesimpulan Sementara

A. Masalah pada Sistem Berjalan (Konvensional)

1. Ketidakefisienan Operasional: Saat ini, Taminum masih menggunakan sistem pencatatan manual di buku harian yang kemudian harus direkap ulang dan diinput ke Excel setiap minggu oleh bagian *finance*. Proses pencatatan harian maupun rekapitulasi mingguan ini dinilai melelahkan dan membuang banyak waktu.
2. Risiko Keamanan dan Integritas Data: Pemilik merasa sulit memantau kejujuran staf karena data manual mudah dimanipulasi (dihapus atau dicoret) tanpa jejak yang jelas, sehingga menimbulkan kekhawatiran akan potensi ketidakjujuran dalam operasional.
3. Kendala Fisik dan Biaya: Buku laporan sering mengalami kerusakan fisik, seperti basah terkena susu sehingga tulisan tidak terbaca, serta adanya coretan akibat pelanggan mengganti pesanan. Selain itu, terdapat biaya tambahan yang sebenarnya tidak perlu untuk pembelian alat tulis (ATK) dan cetak buku setiap minggu.
4. Human Error dan efisiensi: Sering terjadi kesalahan input data saat memindahkan catatan dari buku ke Excel dan membuang waktu untuk membuat laporan rekapitan penjualan untuk pemilik. Selain itu, ditemukan kesalahan perhitungan jumlah pesanan saat penerapan potongan promo, serta ketidaksesuaian nominal uang kembalian yang diberikan kasir kepada pelanggan.

B. Kebutuhan Fitur Sistem Baru

1. Manajemen Transaksi dan Pembayaran: Sistem harus mampu mencatat dan membedakan laporan berdasarkan metode pembayaran Cash, QRIS, dan Transfer Bank (rencana pengembangan ke depan). Fitur penghitungan kembalian otomatis sangat diperlukan untuk meminimalisir kesalahan kasir dalam transaksi tunai.
2. Rekap data dan Laporan Penjualan : Dibutuhkan fitur untuk melihat data rekapitan hasil penjualan kasir baik itu per shift, atau pun per penjualan. Dan juga untuk membuat laporan penjualannya agar tidak ada kesalahan input data dan menyita waktu karena pemilik membutuhkan data rekapitan atau laporan minimal per minggu.

Berita Acara Wawancara UMKM Taminum

3. Keamanan Data (Log Aktivitas): Dibutuhkan fitur yang dapat merekam riwayat aktivitas staf (siapa yang melakukan transaksi atau pengeditan dan kapan dilakukan) agar laporan tetap valid, jelas, dan terhindar dari manipulasi oleh pihak operasional atau kasir.
 4. Pengelolaan Menu (CRUD): Sistem harus memungkinkan pemilik untuk menambah, mengubah, dan menghapus menu beserta harga secara mandiri guna menyesuaikan target *marketing* maupun mengantisipasi perubahan harga bahan baku di masa depan.
 5. Manajemen Hak Akses: Akses sistem dibagi menjadi dua level, yaitu Owner (akses penuh ke laporan operasional,) serta Kasir (terbatas hanya untuk fungsi transaksi dan dilarang melihat rekapitulasi data pemilik).
- C. Spesifikasi Teknis dan Operasional
1. Perangkat: Penggunaan tablet maupun handphone lebih disukai daripada laptop karena dianggap lebih fleksibel, hemat tempat, dan sesuai dengan standar bisnis F&B saat ini.
 2. Konektivitas: Mengingat outlet belum memiliki fasilitas Wi-Fi khusus, sangat disarankan agar sistem memiliki opsi penggunaan secara offline untuk mengantisipasi masalah sinyal atau keterbatasan kuota internet.
- D. Harapan Hasil Akhir Implementasi sistem POS ini diharapkan dapat menciptakan lingkungan kerja yang lebih efisien, meminimalisir kesalahan manusia, dan memungkinkan pemilik untuk memantau data penjualan secara *real-time*, aman tanpa risiko kehilangan data fisik dan pembuatan laporan.

Dokumentasi



Bandung, 14 April 2026

Berita Acara Wawancara UMKM Taminum

Mengetahui,

Pewawancara



Muhammad Rifki Ramadhani
223040046

Narasumber



Muhammad Habil Al-Ayubi, S.PT.

Lampiran B. Berita Acara Hasil Observasi

1

Berita Acara Observasi pada UMKM Taminum

Hari/Tanggal : Minggu, 19 April 2026
Waktu : 16.10 WIB.
Tempat : Outlet UMKM Taminum
PeWawancara : Muhammad Rifki Ramadhani
Narasumber : Muhammad Habil A, Rafly Satria Pradana.

Agenda

Pihak pewawancara melakukan Observasi lapangan untuk mengetahui alur dari proses pencatatan transaksi penjualan pada UMKM Taminum.

Isi Observasi

Berikut Hasil Observasi Di lapangan dari Narasumber :

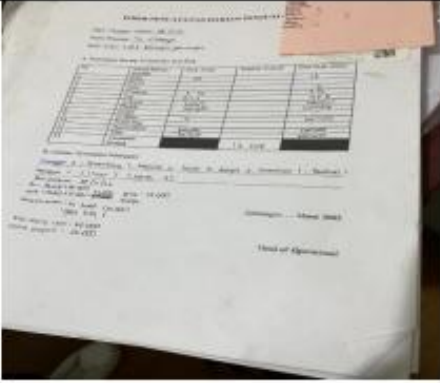
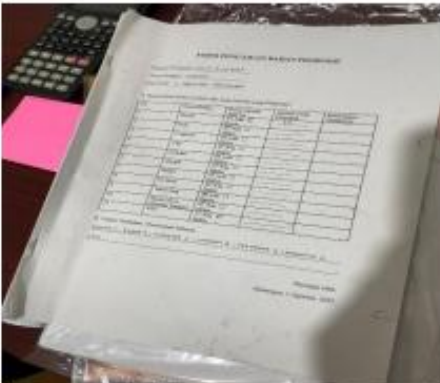
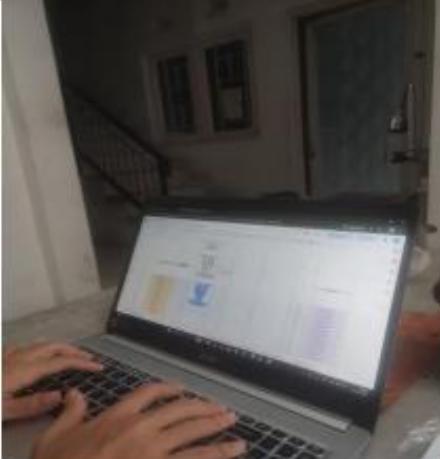


Aktivitas 1 :
Pelanggan Memesan Produk
Pelanggan menyampaikan pesanan kepada kasir secara langsung, mencakup nama produk, tipe produk (blend atau normal), level es, level gula dan jumlah yang diinginkan.

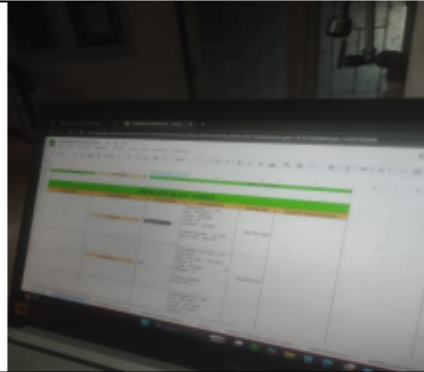
Berita Acara Observasi pada UMKM Taminum

 	Aktivitas 2 Mencatat Pesanan di Catatan Kecil Kasir mencatat pesanan pelanggan pada selembar kertas kecil menggunakan singkatan nama produk, tipe (blend/normal), dan jumlah pesanan. Masalah yang sering terjadi: Kertas mudah basah (terkena tumpahan minuman), sering ada coretan akibat kesalahan tulis, serta kertas mudah rusak atau sobek karena kondisi area kerja yang lembab.
	Aktivitas 3 Menghitung Total Pesanan dengan Kalkulator Kasir menghitung total harga keseluruhan pesanan pelanggan secara manual menggunakan kalkulator. Proses ini membutuhkan ketelitian agar tidak terjadi kesalahan hitung. Masalah yang sering terjadi: Kasir sering terdapat kesalahan menjumlahkan dan menghitung total dari pesanan pelanggan dan memotong harga Ketika terdapat promo.
	Aktivitas 4 Membuat Pesanan Kasir memproses dan menyiapkan pesanan pelanggan berdasarkan catatan yang sudah dibuat sebelumnya, sesuai dengan tipe produk dan jumlah yang dipesan.
	Aktivitas 5 Menyerahkan Pesanan ke Pelanggan Pesanan yang telah selesai dibuat diserahkan kepada pelanggan. Pelanggan menerima produk sesuai dengan pesanan yang telah disampaikan di awal.

Berita Acara Observasi pada UMKM Taminum

 	Aktivitas 6 - Mencatat ke Buku Harian Penjualan Setelah transaksi selesai, kasir merekap seluruh data penjualan ke dalam buku catatan harian penjualan secara manual. Masalah yang sering terjadi: Buku catatan rawan basah akibat lingkungan kerja, terdapat banyak coretan jika ada koreksi, serta halaman buku dapat rusak atau sobek sehingga data sulit terbaca oleh bagian keuangan dan pemilik.
	Aktivitas 7 Input Data ke Excel dari Buku Harian Kasir Bagian Finance membaca buku catatan harian dari kasir dan memasukkan data penjualan ke dalam file Microsoft Excel secara manual. Proses ini bergantung pada keterbacaan tulisan di buku catatan; jika buku rusak atau tulisan tidak terbaca, input data menjadi terhambat.

Berita Acara Observasi pada UMKM Taminum



Aktivitas 8

Menerima Laporan data transaksi penjualan.

Pemilik taminum menerima laporan data transaksi penjualan dari finance. Proses ini Pemilik mengecek Kembali apakah data dari finance hasil pemindahan data dari buku fisik ke excel sudah benar atau tidak.

Pertanyaan Tambahan :

1. Untuk mengetahui klasifikasi UMKM, Berapa Omzet per tahun dari umkm Taminum ini ?

Jawaban : untuk omzet pertahun UMKM taminum Berada di angka Rp. 58.000.000.

2. Apakah sebelumnya dari pihak taminum khususnya bagian keuangan pernah menggunakan ataupun mempelajari mengenai sistem Point of Sale yang sudah ada?

Jawaban : Untuk saya sendiri (Keuangan) pernah mempelajari system POS Bernama Accurate dan MokaPOS , namun saya rasa untuk system di Accurate itu tidak diperuntukan untuk UMKM Mikro seperti kami. Dan juga terlalu banyak fitur yang kompleks sehingga kurang relevan dengan kami. Kemudian untuk sistem MokaPOS itu Kami masih kebingungan untuk menu - menunya dan harganya yang terlalu tinggi.

3. Ingin Memastikan Kembali untuk Rencana Taminum Ketika ada system pos nanti akan menggunakan perangkat apa?

Jawaban: Dari kami untuk Pemilik fleksibel bisa laptop maupun handphone tapi disarankan handphone agar bisa memantau lebih praktis, untuk kasir pastinya handphone kalau tidak tablet, tapi untuk waktu terdekat akan menggunakan handphone.

Untuk handphone dan tablet dari kalian menggunakan Iphone tau android?

Jawaban: Dari Pemilik itu fleksibel punya android dan Iphone, untuk memantau bisnis biasanya android karena untuk Iphone itu untuk sehari hari. Dan untuk kasir Android.

4. Kalau nanti ada sistem yang digunakan kasir dan pemilik, bagaimana cara masuk ke sistem yang paling praktis untuk kasir?

Jawaban: Kasir itu harus cepat, jadi kalau bisa masuknya pakai nama kasir sama PIN, gak perlu password panjang karena nanti malah lambat. Kalau saya sebagai pemilik tidak masalah pakai nama akun dan password yang lebih aman karena saya tidak perlu login sesering kasir.

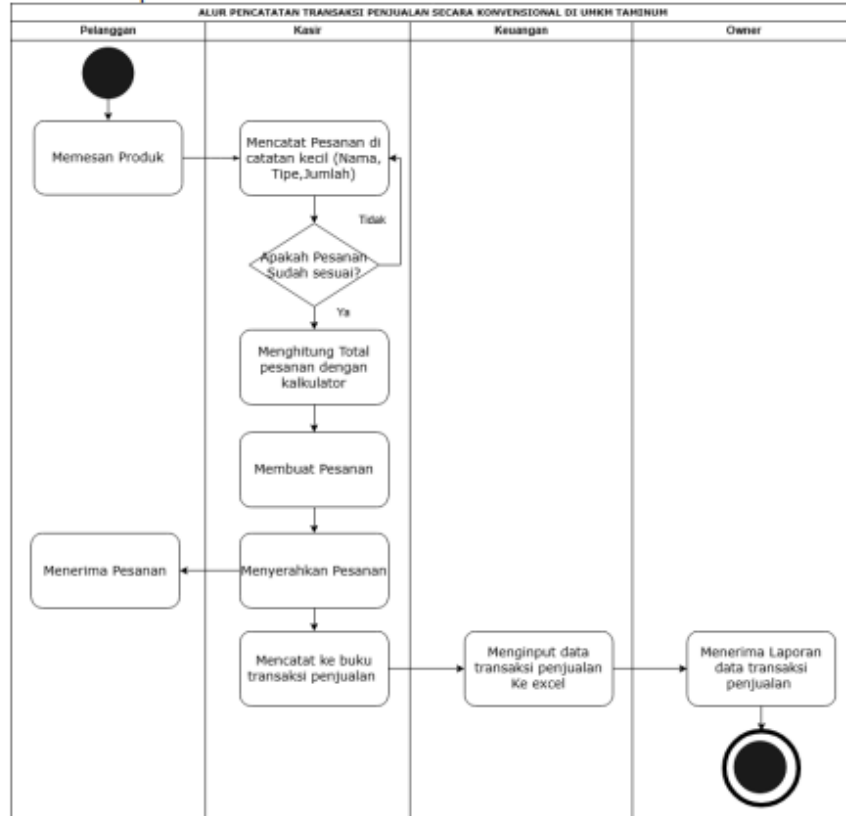
Kesimpulan Sementara

Berita Acara Observasi pada UMKM Taminum

1. Kondisi Pencatatan Konvensional: Setelah hasil observasi lapangan, ditemukan bahwa terdapat masalah dari proses pencatatan transaksi penjualan yang konvensional, yaitu terdapat kebiasaan mencoret catatan kecil dari pesanan pelanggan. Selain itu, ditemukan pula kondisi kertas pencatatan yang kotor dan sudah terlihat rusak secara fisik.
2. Klasifikasi Usaha dan Pengalaman Penggunaan Sistem POS: Berdasarkan hasil wawancara tambahan dengan pihak keuangan, diperoleh fakta bahwa omzet per tahun Taminum berada di angka Rp58.000.000, yang berdasarkan landasan teori tergolong ke dalam klasifikasi Usaha Mikro. Selain itu, pihak *finance* pernah mencoba mempelajari sistem POS yang sudah ada di pasaran, yaitu Accurate dan MokaPOS. Hasilnya, sistem Accurate dinilai kurang relevan bagi Taminum karena diperuntukkan untuk skala usaha yang lebih besar dengan fitur yang terlalu kompleks, sementara MokaPOS dinilai membingungkan dari sisi menu serta memiliki harga langganan yang terlalu tinggi bagi UMKM mikro seperti Taminum.
3. Perangkat: Untuk kebutuhan jangka pendek, pemilik akan lebih fleksibel menggunakan laptop maupun handphone, namun lebih disarankan menggunakan handphone agar dapat memantau bisnis secara lebih praktis. Sementara itu, kasir akan menggunakan handphone terlebih dahulu untuk waktu dekat, dengan opsi tablet untuk responsifnya. Dari sisi sistem operasi, pemilik memiliki perangkat Android dan iPhone, namun untuk keperluan pemantauan bisnis akan lebih sering menggunakan Android karena iPhone digunakan untuk keperluan pribadi sehari-hari. Sedangkan kasir dipastikan akan menggunakan perangkat Android.
4. Metode Login ke Sistem: Mengingat kasir dituntut untuk bekerja cepat dalam melayani pelanggan, metode masuk (login) untuk kasir direncanakan menggunakan nama kasir dan PIN, tanpa password yang panjang agar tidak memperlambat proses transaksi. Sementara itu, pemilik akan menggunakan nama akun dan password yang lebih aman, mengingat frekuensi login pemilik tidak sesering kasir.

Berita Acara Observasi pada UMKM Taminum

5. Berikut untuk Diagram Aktivitas dari alur pencatatan transaksi penjualan secara konvensional pada UMKM Taminum :



Bandung, 19 April 2026

Berita Acara Observasi pada UMKM Taminum

Mengetahui,

Pewawancara



Muhammad Rifki Ramadhani
223040046

Narasumber 1



Muhammad Habil Al-Ayubi, S.PT.

Narasumber 2



Rafly Satria Pradana

Berita Acara Pengujian pada UMKM Taminum

Hari/Tanggal : Rabu, 15 Juli 2026
Waktu : 18.00 WIB – 19.30
Tempat : Online Via Zoom Meeting
Penyelenggara : Muhammad Rifki Ramadhani
Tester : Muadz Hanan Miqdad dan Tarliya

Agenda

Pihak Taminum Melakukan pengujian untuk memenuhi User Acceptance Testing (UAT).
Dengan List pernyataan dan status beserta keterangan

Hasil Pengujian

1. Pernyataan Untuk Kasir
 - a. Proses masuk sistem menggunakan PIN mudah dipahami dan dapat dilakukan tanpa koneksi internet. Status ✓, dengan keterangan kasir membutuhkan alert Ketika salah masukan nama atau password. Biar terlihat ada kesalahan input dibagian mananya
 - b. Proses memilih produk beserta varian pada halaman transaksi mudah dipahami. Status ✓.
 - c. Perhitungan total pesanan dan kembalian membantu pekerjaan kasir. Status ✓
 - d. Penerapan potongan promo pada transaksi berjalan sesuai dengan yang diharapkan Status ✓
 - e. Proses pengunggahan bukti pembayaran online mudah dilakukan Status ✓
 - f. Struk digital yang ditampilkan setelah transaksi memuat informasi yang jelas Status ✓
 - g. Proses membuka dan menutup shift mudah dipahami dan dilakukan Status ✓
 - h. Peringatan stok bahan baku menipis membantu kasir memantau ketersediaan bahan Status ✓
 - i. Riwayat transaksi memudahkan kasir menemukan transaksi yang telah dilakukan Status ✓
 - j. Sistem secara keseluruhan membantu proses pencatatan transaksi penjualan sehari-hari Status ✓
2. Pernyataan Untuk Pemilik
 - a. Proses masuk sistem menggunakan nama dan kata sandi berjalan dengan baik. Status ✓, dengan keterangan kasir membutuhkan alert Ketika salah masukan nama atau password. Biar terlihat ada kesalahan input dibagian mananya
 - b. Fitur pengelolaan produk dan kategori mudah digunakan. Status ✓.
 - c. Fitur pengelolaan promo membantu pemilik mengatur potongan harga. Status ✓.
 - d. Fitur pengelolaan akun kasir memudahkan pemilik mengatur akses kasir. Status ✓.
 - e. Dashboard menampilkan informasi yang berguna untuk memantau kondisi usaha. Status ✓.
 - f. Laporan transaksi, produk terjual, promo, dan per shift menampilkan data sesuai kebutuhan. Status ✓.

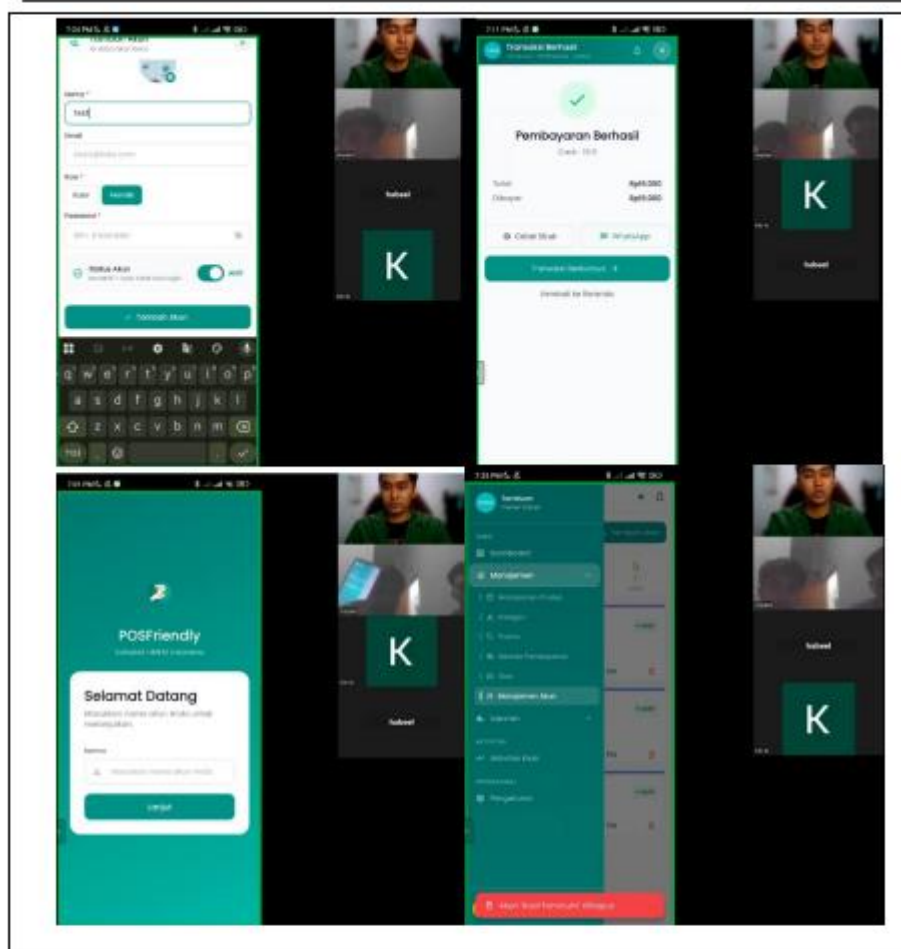
Berita Acara Pengujian pada UMKM Taminum

g. Fitur ekspor laporan ke PDF, Excel, dan CSV memudahkan penyimpanan data. Status ✓.
h. Log aktivitas kasir membantu pemilik memantau aktivitas kasir. Status ✓.
Keterangan: ✓ = Berhasil X = Tidak Berhasil / Bug

Kesimpulan Sementara dan dokumentasi

1. Berdasarkan hasil User Acceptance Test (UAT) yang telah dilakukan oleh kasir dan pemilik UMKM Taminum, seluruh skenario pengujian memperoleh status berhasil (100%), sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem Point of Sale yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan pengguna dan seluruh fitur berfungsi sesuai dengan yang diharapkan. Meskipun demikian, terdapat masukan dari kedua pengguna terkait proses login, yaitu perlunya penambahan validasi atau pesan peringatan (alert) yang lebih informatif ketika nama pengguna tidak terdaftar dalam sistem maupun saat kata sandi yang dimasukkan tidak sesuai. Masukan tersebut menjadi bahan evaluasi untuk penyempurnaan sistem, khususnya dalam meningkatkan kemudahan penggunaan dan pengalaman pengguna pada proses autentikasi.
2. Dokumentasi

Berita Acara Pengujian pada UMKM Taminum



Bandung, 15 Juli 2026

Mengetahui,

Penyelenggara

Piki

Muhammad Rifki Ramadhani

Penguji 1, Pemilik

W. Hill

Muadz Hanan Miqdad

Berita Acara Pengujian pada UMKM Taminum

223040046

Penguji 2 , Pemilik POV sebagai Kasir

Tarliya

Berita Acara Identifikasi Masalah pada UMKM Taminum

Hari/Tanggal : Minggu, 8 Januari 2026
Waktu : 21.00 WIB.
Tempat : Online Via Zoom
PeWawancara : Muhammad Rifki Ramadhani
Narasumber : Muhammad Habil A

Agenda

Pihak pewawancara melakukan Identifikasi masalah dengan salah satu pemilik UMKM Taminum untuk mengenai permasalahan atau sedang membutuhkan produk it seperti apa yang diperlukan oleh UMKM Mikro.

Isi Diskusi

- Pertanyaan:**
Menurut Anda, di era digital seperti sekarang ini, kendala apa yang paling sering dihadapi UMKM mikro dalam menjalankan usahanya?

Jawaban:
Menurut saya, kendala yang paling sering dirasakan adalah proses operasional yang masih dilakukan secara manual. Mulai dari mencatat pesanan pelanggan, merekap transaksi, hingga membuat laporan penjualan masih menggunakan buku catatan dan kemudian dipindahkan kembali ke Microsoft Excel. Proses tersebut cukup memakan waktu dan tenaga, serta memiliki risiko kehilangan data apabila catatan rusak atau hilang. Selain itu, kesalahan pencatatan maupun perhitungan (human error) juga masih sering terjadi.
- Pertanyaan:**
Menurut Anda, solusi seperti apa yang paling dibutuhkan untuk mengatasi kendala tersebut?

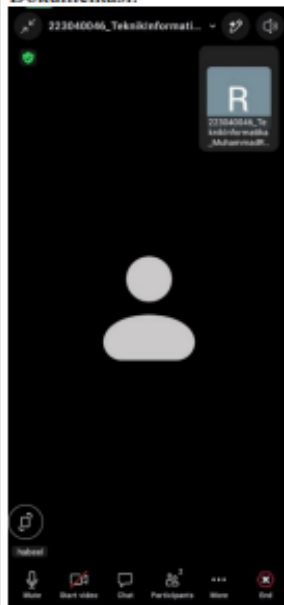
Jawaban:
Menurut saya, yang paling dibutuhkan saat ini adalah sistem yang dapat mendigitalisasi proses operasional usaha. Dengan adanya sistem tersebut, proses pencatatan transaksi, rekapitulasi penjualan, hingga pembuatan laporan dapat dilakukan secara lebih cepat, rapi, dan otomatis. Hal ini dapat mengurangi pekerjaan yang berulang, meminimalkan kesalahan pencatatan, serta membuat data lebih aman dan mudah dikelola.
- Pertanyaan:**
Selain kebutuhan tersebut, apakah ada teknologi lain yang menurut Anda dapat membantu perkembangan UMKM?

Jawaban:
Ada, salah satunya website profil usaha yang dapat digunakan sebagai media promosi agar toko dan produk lebih dikenal oleh masyarakat. Namun, bagi saya kebutuhan tersebut bukan yang paling utama. Yang lebih penting saat ini adalah menyelesaikan permasalahan operasional yang masih serba manual terlebih dahulu. Setelah proses bisnis berjalan lebih baik dan tertata, barulah kebutuhan lain seperti website profil usaha dapat menjadi pendukung untuk mengembangkan pemasaran.

Kesimpulan Sementara

Berdasarkan hasil Diskusi, dapat disimpulkan bahwa permasalahan utama yang dihadapi UMKM mikro bukan terletak pada media promosi, melainkan pada proses operasional yang masih dilakukan secara manual. Seluruh aktivitas, mulai dari pencatatan pesanan, rekapitulasi transaksi, hingga penyusunan laporan penjualan masih bergantung pada pencatatan manual sehingga membutuhkan waktu yang lama, berisiko terjadi human error, dan berpotensi menyebabkan kehilangan data. Oleh karena itu, kebutuhan yang paling mendesak bagi UMKM mikro adalah digitalisasi proses bisnis agar operasional usaha menjadi lebih efektif, efisien, dan akurat, sedangkan website profil usaha merupakan kebutuhan pendukung untuk membantu pengembangan pemasaran.

Dokumentasi:



Bandung, 8 Januari 2026

Mengetahui,

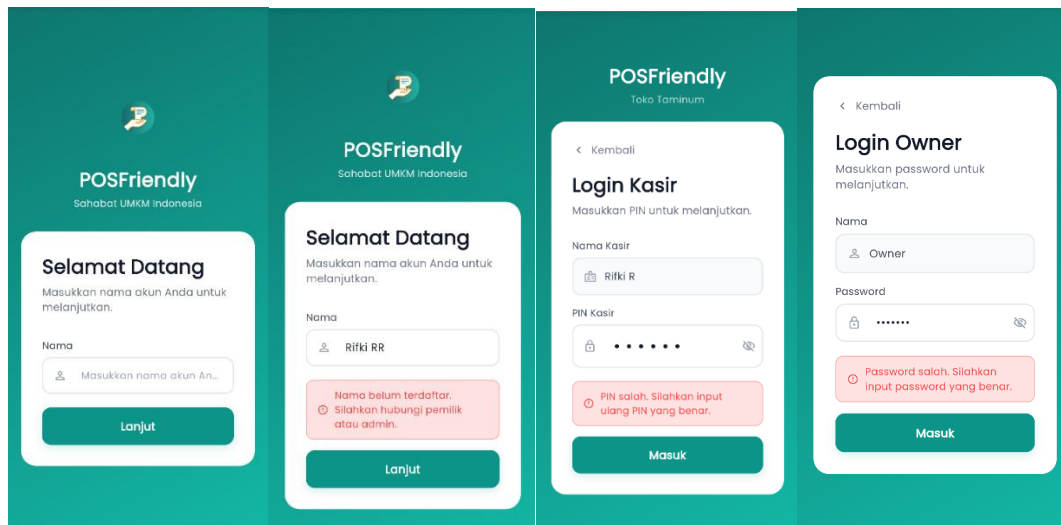
Pewawancara

Muhammad Rifki Ramadhani
223040046

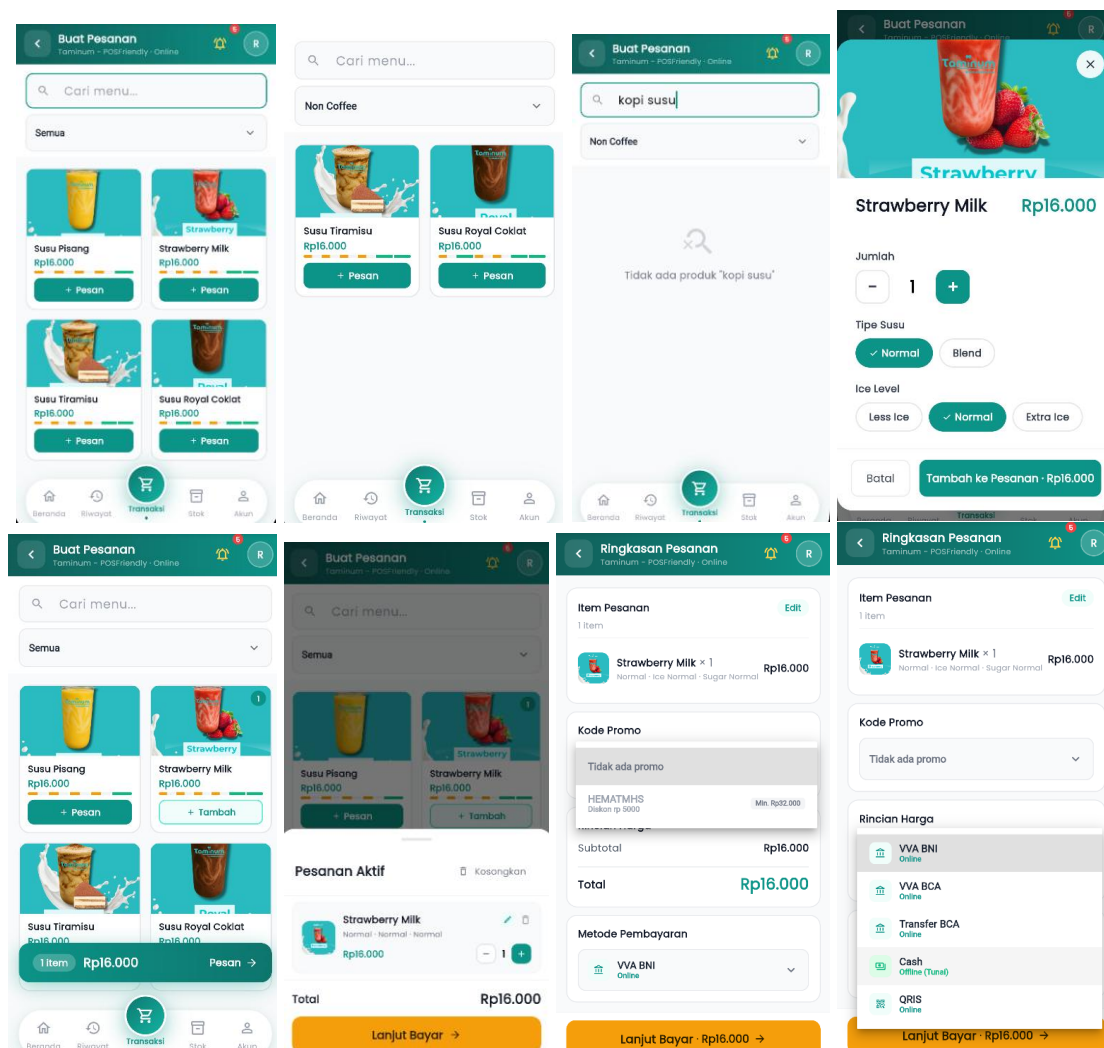
Narasumber 1

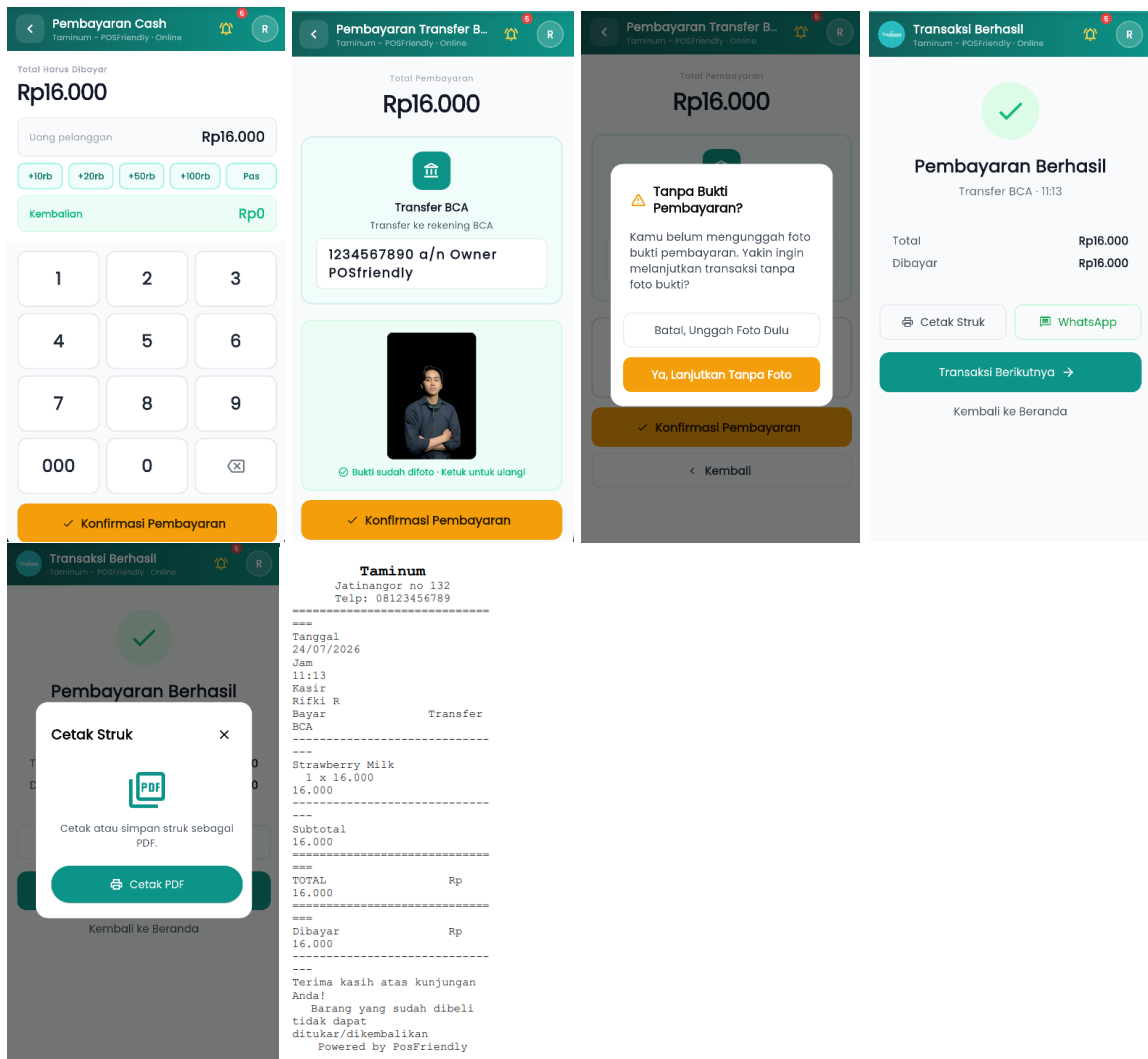
Muhammad Habil Al-Ayubi, S.PT.

Lampiran E. Hasil Implementasi Codingan – Login

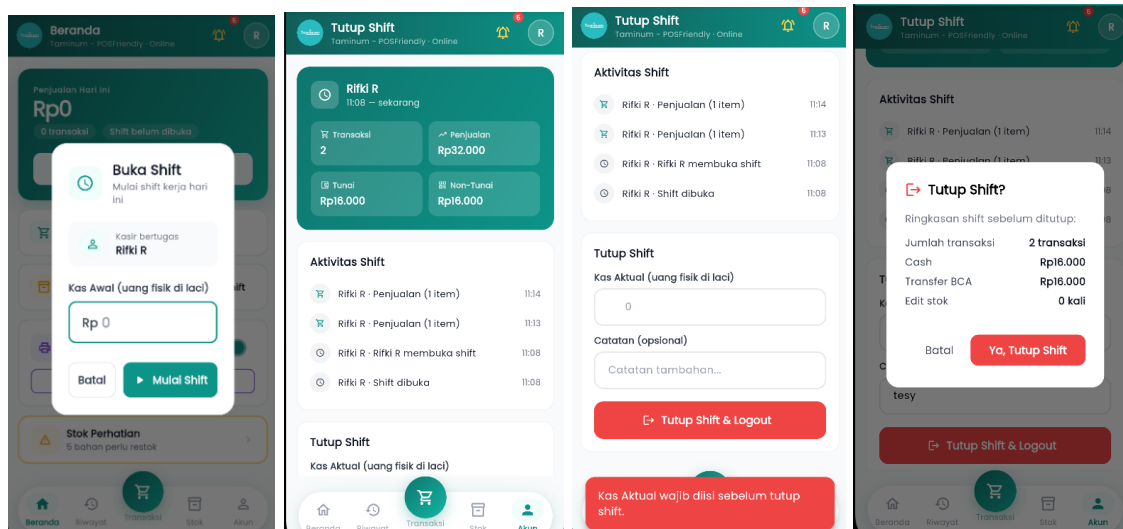


Lampiran F. Hasil Implementasi Codingan - Melakukan Transaksi Penjualan

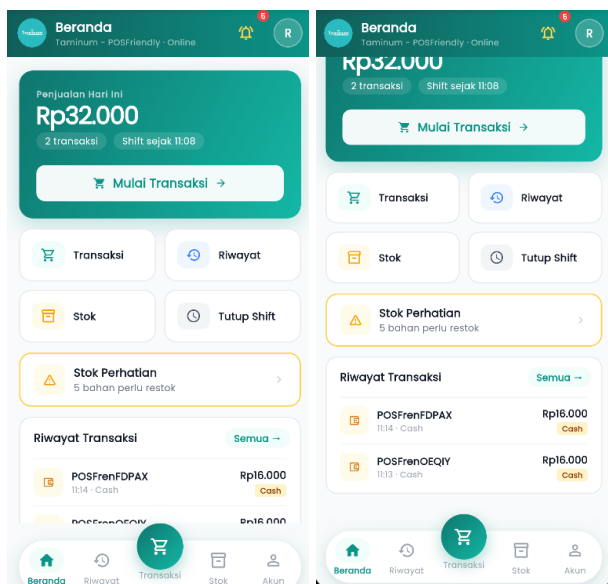




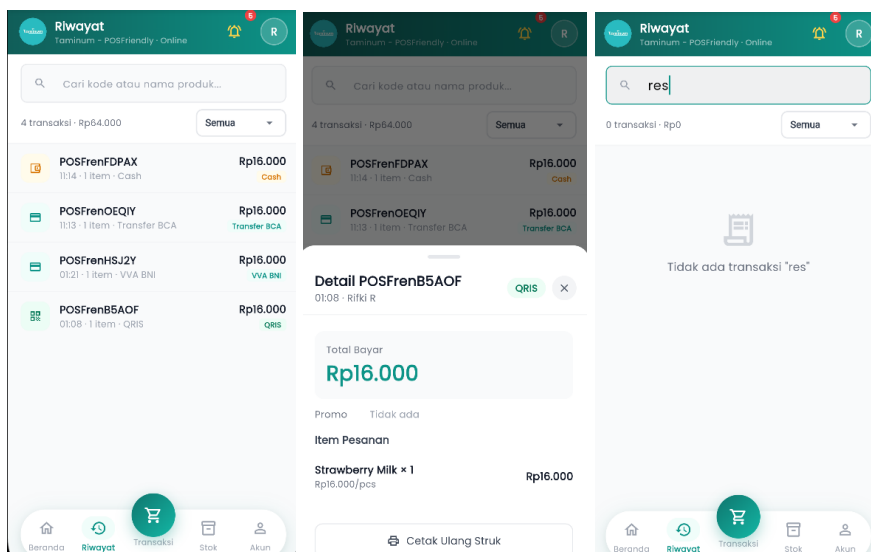
Lampiran G. Hasil Implementasi Codingan - Mengelola shift



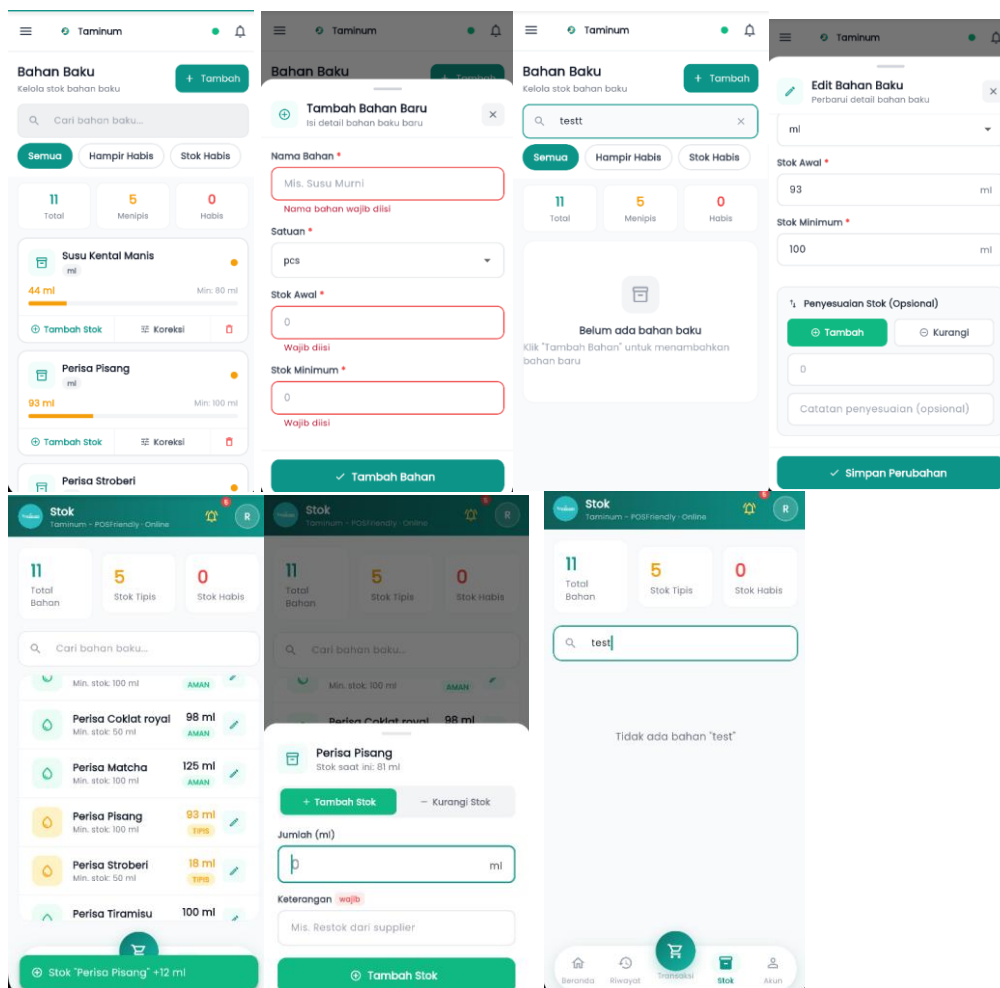
Lampiran H. Hasil Implementasi Codingan - Melihat Beranda Kasir



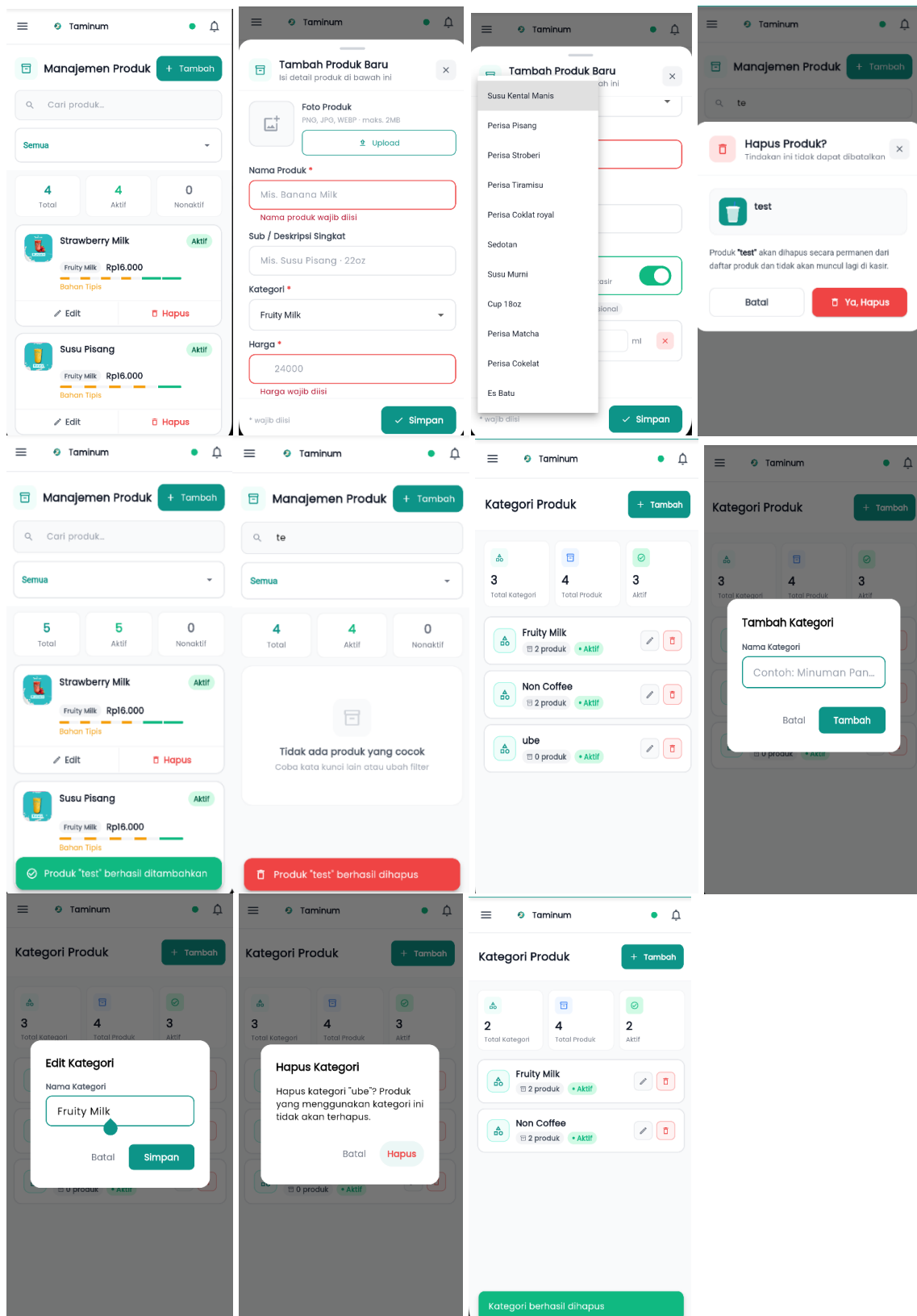
Lampiran I. Hasil Implementasi Codingan - Melihat Riwayat Transaksi



Lampiran J. Hasil Implementasi Codingan - Mengelola Stok Bahan Baku



Lampiran K. Hasil Implementasi Codingan - Mengelola Produk dan Kategori



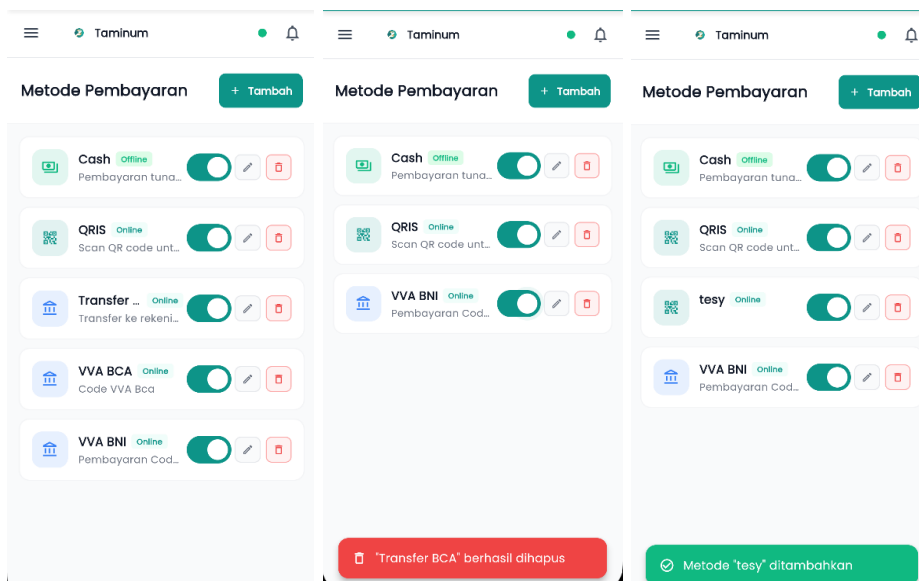
Lampiran L. Hasil Implementasi Codingan - Mengelola Promo

The screenshots illustrate the 'Promo & Diskon' management process in the 'Taminum' app. The interface includes a sidebar with 'Promo & Diskon' and a '+ Buat Promo' button. The main area shows a summary of active and total sales, followed by a detailed form for creating a new promo. The form includes fields for a unique promo code, a description, the type of discount (percentage or nominal), the discount value, and a minimum purchase requirement. A calendar picker is used to set the promo's start and end dates. The final screenshot shows the resulting promo card, which is active and offers a Rp 5000 discount.

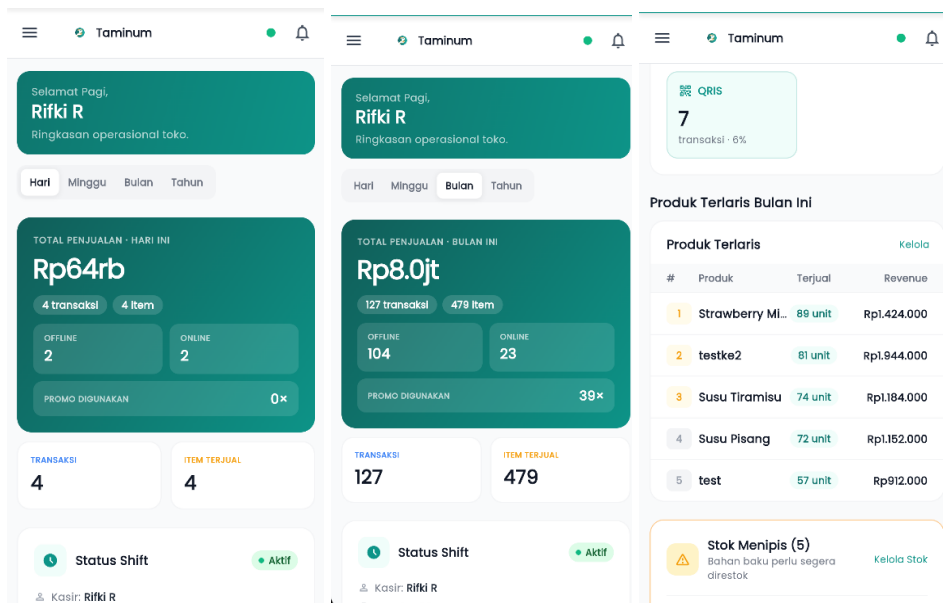
Lampiran M. Hasil Implementasi Codingan - Mengelola Akun Kasir

The screenshots show the 'Tambah Akun' (Add Account) process in the 'Taminum' app. The form is titled 'Tambah Akun' and includes fields for the user's name, email, role, and PIN. The role is selected from a dropdown menu, and the PIN is masked. The 'Status Akun' (Account Status) is set to 'Aktif' (Active). The final screenshot shows the completed form with a green checkmark and the text 'Tambah Akun'.

Lampiran N. Hasil Implementasi Codingan - Mengelola Metode Pembayaran



Lampiran O. Hasil Implementasi Codingan - Melihat Dashboard



Lampiran P. Hasil Implementasi Codingan - Melihat Laporan

Taminum

Laporan Transaksi Penjualan

Detail seluruh transaksi waktu, kasir, produk, total, metode, dan promo

Export

Bulan

Total Transaksi 127 dalam periode

Total Penjualan Rp8.0jt pendapatan bersih

Total Item Terjual 479 Item keseluruhan

Rata-rata / Transaksi Rp62r... avg order value

Total diskon/promo yang diberikan pada periode ini: Rp377,800

Cari kode transaksi, kasir, atau produk...

Pilih Rentang Tanggal

Dari 2 Jul 2026 Sampai 24 Jul 2026

July 2026

S M T W T F S

1 2 3 4

5 6 7 8 9 10 11

12 13 14 15 16 17 18

19 20 21 22 23 24 25

26 27 28 29 30 31

Batal Terapkan

Taminum

Cari kode transaksi, kasir, atau produk...

127 transaksi Terbaru

POSFrenFDPAX 11:14 Rpi16.000 Riki R - 1 Item - 24 Jul 2026 Cash

POSFrenOEQY 11:13 Rpi16.000 Riki R - 1 Item - 24 Jul 2026 Cash

POSFrenHSJ2Y 01:21 Rpi16.000 Riki R - 1 Item - 24 Jul 2026 VVA BNI

POSFrenB5AOF 01:08 Rpi16.000 Riki R - 1 Item - 24 Jul 2026 QRIS

POSFrenCVSPU 17:05 Rpi16.000 Riki R - 1 Item - 22 Jul 2026 Cash

POSFrenFDPAX 24 Jul 2026, 11:14 Selesai

Tanggal 24 Jul 2026, 11:14

Kasir Riki R

Promo Tidak ada

Item Pesanan

Strawberry Milk Rpi16.000 1 x Rpi16.000 Normal Ek. Normal Oula: Normal

Subtotal Rpi16.000

Total Rpi16.000

Pembayaran

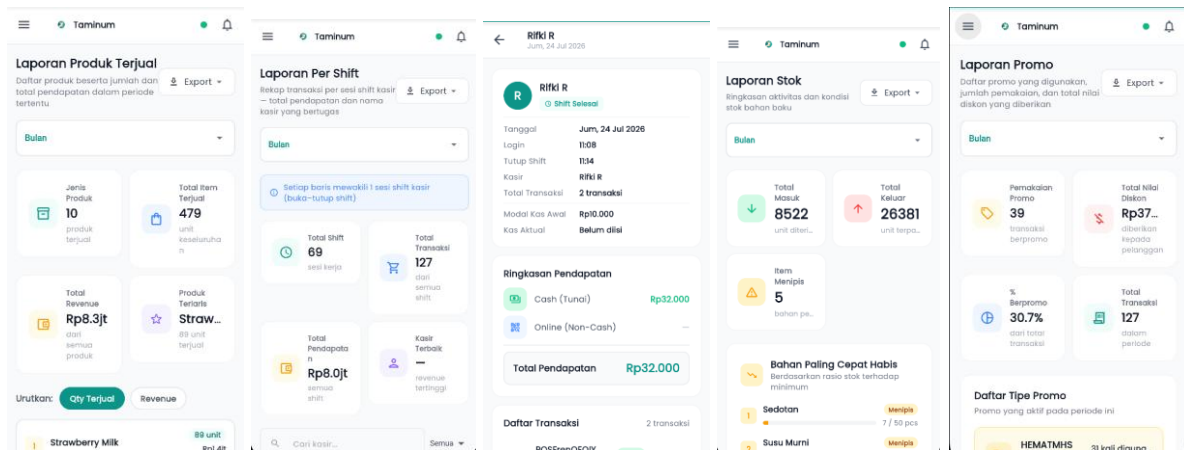
Cash Tunai / Offline

Total Bayar Rpi16.000

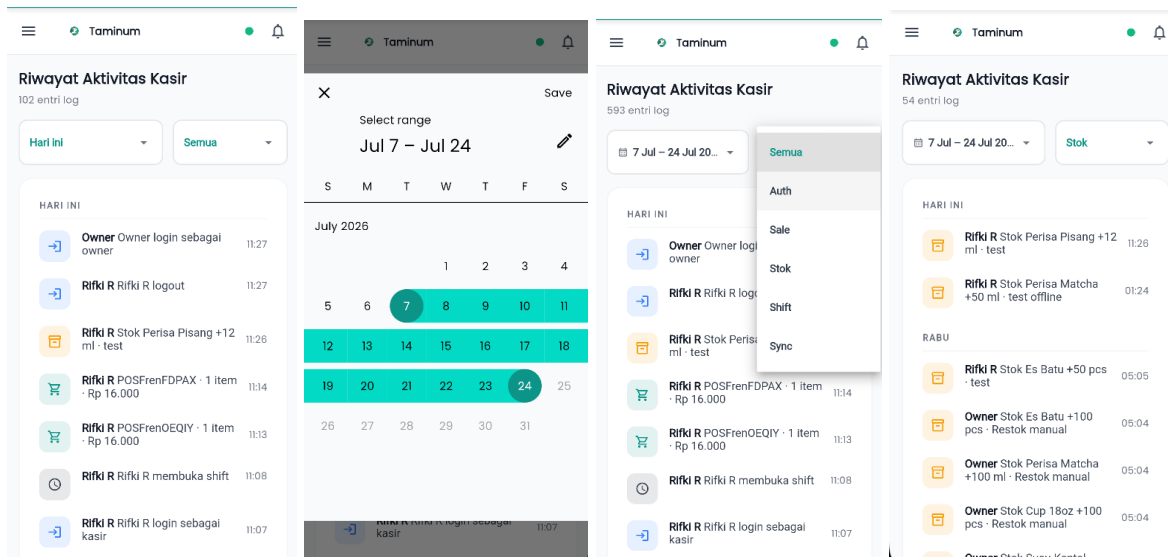
Laporan Transaksi Penjualan

1 Jul 2026 - 24 Jul 2026

No	Kode Trx	Waktu	Kasir	Produk	Qty	Diskon	Total	Metode
1	POSFrenFDPAX	24 Jul 2026 11:14	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
2	POSFrenOEQY	24 Jul 2026 11:13	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
3	POSFrenHSJ2Y	24 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
4	POSFrenB5AOF	24 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
5	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
6	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
7	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
8	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
9	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
10	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
11	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
12	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
13	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
14	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
15	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
16	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
17	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
18	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
19	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
20	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
21	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
22	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
23	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
24	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
25	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
26	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
27	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
28	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
29	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
30	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
31	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
32	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
33	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
34	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
35	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
36	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
37	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
38	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
39	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
40	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
41	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
42	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
43	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
44	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
45	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
46	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
47	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
48	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
49	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
50	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
51	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
52	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
53	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
54	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
55	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
56	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
57	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
58	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
59	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
60	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
61	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
62	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
63	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
64	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
65	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
66	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
67	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
68	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
69	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
70	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
71	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
72	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
73	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
74	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
75	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
76	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
77	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
78	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
79	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
80	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
81	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
82	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
83	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
84	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
85	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
86	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
87	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
88	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
89	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
90	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
91	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
92	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
93	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
94	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
95	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
96	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
97	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS
98	POSFrenCVSPU	22 Jul 2026 17:05	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	Cash
99	POSFrenHSJ2Y	22 Jul 2026 01:21	R	Susu Royal Coklat x1	1	Rp0	Rp16.000	VVA BNI
100	POSFrenB5AOF	22 Jul 2026 01:08	R	Strawberry Milk x1	1	Rp0	Rp16.000	QRIS



Lampiran Q. Hasil Implementasi Codingan - Melihat Aktivitas Kasir



Lampiran R. Codingan - Mengelola Pengaturan Toko

