JURNAL ILMIAH SISTEM INFORMASI (JUSI)
VOL 5, No. 2, Mei 2026, pp. 313 - 333
p-ISSN : 2803-1507 (media cetak) | e-ISSN : 2803-1531 (media online)
*Link Publikasi: https://ejurnal.provisi.ac.id/index.php/JUISI/issue/view/171*

# Implementation of the Waterfall for Web-Based Integrated Network Service Management System: WiFi, CCTV, Cable TV

**Vivit Ardiansyah*[1], Soffiana Agustin[2]**
[1,2] Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Gresik
Jl. Sumatera No.101, Kode Pos 61121, Kabupaten Gresik, Provinsi Jawa Timur, Indonesia
e-mail: vivitardiansyah6@gmail.com*[1], soffiana@umg.ac.id[2]

**ARTICLE INFO**

*Article History:*

*Received: 11-02-2026*
*Revised: 03-03-2026*
*Accepted: 13-04-2026*
*Published: 21-05-2026*

**ABSTRACT**

*The management of integrated network services, including WiFi, CCTV, and Cable TV, requires high data accuracy to ensure customer satisfaction and revenue stability. PT. Sumber Aiti faced operational challenges due to manual administrative systems, causing data redundancy, delays in handling service disruptions, and financial discrepancies in the billing cycle. This study aims to design and develop a Web-Based Integrated Network Service Management Information System using the Waterfall development method. The Waterfall method was selected for its structured, sequential phases, requirements analysis, design, implementation, testing, and maintenance, which align with PT's stable, procedural business processes. Sumber Aiti. The system integrates customer registration, service monitoring, and automated billing management (e-billing). Functional testing using Black Box Testing on 11 test scenarios showed that 10 of 11 features (90.9%) functioned correctly, including authentication, service registration, payment processing, and administrative reporting. Comparative analysis of business processes indicates that the system reduces manual recording steps from 7 to 3 stages (57% reduction) and eliminates data redundancy across WiFi, CCTV, and Cable TV service records. The implementation of this system provides a strategic solution for improving operational efficiency and administrative accountability at PT. Sumber Aiti.*

**Keywords:** *Waterfall Method, Management Information System, Integrated Network Services, Black Box Testing, E-Billing.*

**Abstrak**

Pengelolaan layanan jaringan terpadu yang mencakup Wi-Fi, CCTV, dan TV kabel menuntut akurasi data yang tinggi guna menjamin kepuasan pelanggan dan stabilitas pendapatan perusahaan. PT. Sumber Aiti menghadapi kendala operasional akibat sistem administrasi manual yang menyebabkan redundansi data, keterlambatan penanganan gangguan, serta selisih pencatatan keuangan pada siklus penagihan pelanggan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Informasi Manajemen Layanan Jaringan Terpadu berbasis Web menggunakan metode pengembangan Waterfall. Metode Waterfall dipilih karena karakteristiknya yang sistematis dan berurutan, mulai dari analisis kebutuhan, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan, yang selaras dengan proses bisnis PT. Sumber Aiti yang bersifat prosedural dan memiliki spesifikasi stabil. Sistem ini mengintegrasikan fungsi pendaftaran pelanggan, pemantauan layanan, serta otomatisasi manajemen tagihan dan pembayaran (*e-billing*). Pengujian fungsional

DOI: https://doi.org/10.51903/77beg490

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

menggunakan *Black Box Testing* pada 11 skenario uji menunjukkan bahwa 10 dari 11 fitur (90,9%) berfungsi dengan benar, mencakup autentikasi, pendaftaran layanan, pemrosesan pembayaran, dan pelaporan administratif. Analisis komparatif proses bisnis menunjukkan bahwa sistem berhasil mereduksi tahapan pencatatan manual dari 7 menjadi 3 tahap (57%) dan mengeliminasi redundansi data pada layanan WiFi, CCTV, dan TV kabel. Implementasi sistem ini menjadi solusi strategis dalam meningkatkan efisiensi operasional dan akuntabilitas administrasi di PT. Sumber Aiti.

**Kata Kunci**: *Metode Waterfall, Sistem Informasi Manajemen, Layanan Jaringan Terpadu, Black Box Testing, E-Billing.*

## 1. PENDAHULUAN

Dalam lanskap industri telekomunikasi modern, konvergensi layanan jaringan, yang mencakup konektivitas internet (WiFi), keamanan (surveillance CCTV), dan hiburan (TV kabel), telah bergeser dari sekadar fasilitas tambahan menjadi infrastruktur vital bagi ekosistem bisnis maupun residensial. Tuntutan pelanggan terhadap *Quality of Service* (QoS) yang prima memaksa penyedia layanan untuk menjamin ketersediaan akses dan kecepatan penanganan gangguan. Sebagaimana dielaborasi dalam studi mengenai sistem informasi layanan Wi-Fi, integrasi teknologi digital dalam manajemen pengaduan terbukti mampu memangkas latensi respons teknisi dan meningkatkan transparansi informasi kepada pelanggan [1]. Lebih jauh, aspek monitoring infrastruktur secara *real-time* menjadi variabel determinan dalam menjaga stabilitas jaringan, di mana keterlambatan deteksi gangguan dapat berimplikasi langsung pada penurunan kepercayaan konsumen [2]. Oleh karena itu, modernisasi tata kelola administrasi dan teknis bukan lagi sekadar opsi efisiensi, melainkan strategi defensif untuk bertahan di tengah persaingan industri yang ketat.

Meskipun urgensi transformasi digital telah nyata, PT. Sumber Aiti masih menghadapi tantangan fundamental dalam arsitektur operasionalnya. Berdasarkan observasi mendalam di lapangan, ditemukan adanya *bottleneck* (hambatan) administratif akibat pengelolaan data yang terfragmentasi. Proses bisnis krusial, mulai dari registrasi pemasangan baru, manajemen inventaris perangkat, hingga rekonsiliasi pembayaran bulanan, masih dijalankan secara manual menggunakan pembukuan fisik dan lembar kerja elektronik (*spreadsheet*) yang tidak terpusat. Praktik konvensional ini memicu masalah sistemik berupa redundansi data (data ganda), tingginya tingkat *human error* dalam pencatatan tagihan, serta ketiadaan *dashboard* eksekutif untuk memantau pertumbuhan bisnis. Akibatnya, manajemen kesulitan melakukan pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven decision-making)* yang menghambat skalabilitas perusahaan.

Berbagai penelitian terdahulu telah menawarkan solusi digital bagi penyedia layanan jaringan, namun pendekatan yang dilakukan cenderung masih parsial. Mayoritas penelitian sebelumnya berfokus pada satu aspek layanan saja, seperti monitoring Wi-Fi [2], sistem pelaporan gangguan [1], atau penjualan CCTV [3]. Kesenjangan (*gap*) penelitian yang ada adalah belum tersedianya sistem terintegrasi yang menggabungkan manajemen tiga layanan sekaligus (WiFi, CCTV, dan TV kabel) disertai fitur billing otomatis dan *dashboard* terpusat dalam satu arsitektur sistem berbasis web. Kontribusi ilmiah penelitian ini terletak pada perancangan dan implementasi arsitektur sistem terpadu yang mengintegrasikan tiga domain layanan tersebut dengan mekanisme *e-billing* otomatis, sesuatu yang belum ditangani secara komprehensif oleh penelitian-penelitian sebelumnya.

Sebagai respons strategis terhadap inefisiensi tersebut, penelitian ini mengusulkan perancangan Sistem Informasi Manajemen Layanan Jaringan Terpadu berbasis Web. Pemilihan *platform* berbasis web didasarkan pada kebutuhan aksesibilitas lintas *platform* yang memungkinkan teknisi di lapangan dan admin di kantor berkolaborasi dalam satu ekosistem data yang sama tanpa batasan instalasi perangkat [4]. Dalam kerangka pengembangan perangkat lunak, penelitian ini mengadopsi paradigma Waterfall karena karakteristik proses bisnis di PT. Sumber Aiti yang prosedural dan memiliki spesifikasi kebutuhan yang statis sangat selaras dengan pendekatan linier tersebut [5].

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Tujuan penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem informasi manajemen terintegrasi berbasis web yang mampu: (1) mengotomatisasi siklus penagihan (*billing cycle*) dan manajemen pembayaran pelanggan, (2) mengintegrasikan pengelolaan data tiga layanan (WiFi, CCTV, TV kabel) dalam satu *platform* terpusat, dan (3) mereduksi redundansi data serta selisih pencatatan keuangan yang selama ini terjadi pada proses manual di PT. Sumber Aiti.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. *Manajemen Layanan Jaringan dan Monitoring Berbasis Web*

Pengelolaan infrastruktur jaringan yang meliputi Wi-Fi dan CCTV menuntut adanya sistem pemantauan yang terintegrasi guna menjamin kualitas layanan (*Quality of Service*). Penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa implementasi sistem berbasis web pada layanan monitoring jaringan WiFi mampu meningkatkan efisiensi teknisi dalam mendeteksi titik gangguan secara *real-time* [2]. Hal ini sejalan dengan temuan pada studi sistem informasi pemasangan dan gangguan Wi-Fi, di mana digitalisasi proses pengaduan terbukti memangkas waktu respons penanganan keluhan pelanggan yang sebelumnya terkendala oleh proses manual [1]. Selain Wi-Fi, aspek keamanan melalui perangkat CCTV juga menjadi komponen layanan yang krusial. Sistem informasi penjualan dan layanan CCTV berbasis web telah terbukti efektif dalam memperluas jangkauan pemasaran serta memudahkan pelanggan mengakses informasi spesifikasi perangkat [3]. Integrasi antara layanan konektivitas (WiFi) dan keamanan (CCTV) dalam satu *platform* manajemen menjadi urgensi tersendiri untuk memberikan pengalaman pengguna (*user experience*) yang holistik.

### 2.2. *Implementasi Metode Waterfall dalam Pengembangan Sistem*

Metode Waterfall sering menjadi pilihan utama dalam pengembangan sistem informasi manajemen karena karakteristiknya yang sistematis dan terstruktur. Pendekatan ini dinilai sangat relevan untuk proyek yang memiliki definisi kebutuhan yang jelas dan stabil sejak awal. Studi pada perancangan sistem informasi layanan terpadu SPMB menunjukkan bahwa model Waterfall mampu menghasilkan alur sistem yang logis mulai dari analisis kebutuhan hingga pemeliharaan, sehingga meminimalisir risiko kesalahan logika bisnis [4]. Metode ini juga terbukti efektif dalam pengembangan sistem administrasi berbasis *mobile* [6] dan sistem layanan terpadu perguruan tinggi [7]. Fleksibilitas Waterfall dalam berbagai domain bisnis terlihat pula pada penerapannya di sistem manajemen bimbingan belajar berbasis web [8] yang menyimpulkan bahwa dokumentasi yang rapi di setiap fase pengembangan memudahkan proses pemeliharaan jangka panjang. Keandalan metode ini dikonfirmasi dalam penelitian migrasi sistem penggajian manual ke sistem terkomputerisasi, di mana tahapan testing yang ketat dalam Waterfall berhasil memastikan akurasi perhitungan data krusial [5].

### 2.3. *Sistem Informasi Manajemen dan Transaksi Elektronik*

Transformasi administrasi konvensional menuju sistem informasi manajemen digital merupakan langkah strategis untuk meningkatkan efisiensi operasional. Penerapan sistem berbasis web memudahkan pengelolaan data operasional dan menunjukkan bahwa digitalisasi mampu meningkatkan akurasi data dibandingkan dengan metode manual [9]. Di sektor pendidikan formal, otomatisasi administrasi terbukti mereduksi redundansi data dan mempercepat proses pelaporan [10]. Integrasi fitur transaksi dalam sistem informasi memungkinkan terjadinya siklus bisnis yang lebih cepat dan transparan [11]. Efisiensi serupa juga terlihat pada implementasi sistem *Point of Sale* (POS) yang terintegrasi dengan pemantauan keamanan (CCTV), di mana pencatatan transaksi secara *real-time* terbukti meminimalkan selisih data [12]. Dalam konteks penelitian ini, berbagai konsep tersebut diadopsi untuk membangun fitur manajemen tagihan dan pembayaran layanan jaringan yang transparan.

### 2.4. *Penelitian Terdahulu (State of the Art)*

Tabel 1 merangkum penelitian terdahulu yang relevan sebagai dasar identifikasi *gap* penelitian ini.

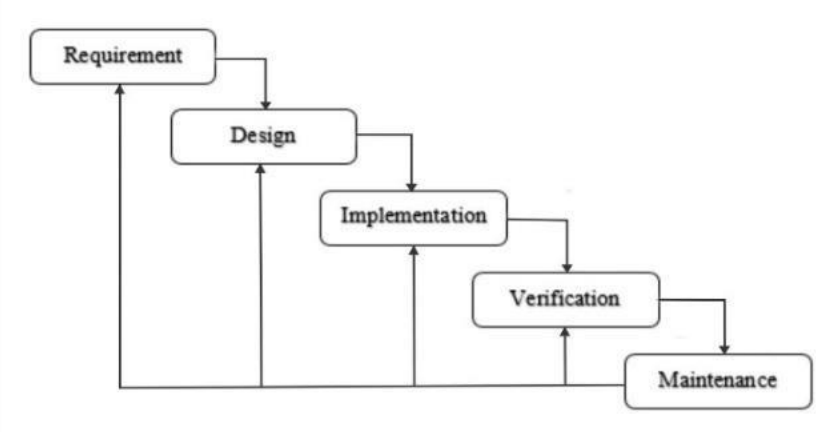
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

**Tabel 1.** Perbandingan Penelitian Terdahulu (State of the Art)

| No. | Peneliti | Fokus Penelitian | Keterbatasan |
|---|---|---|---|
| 1 | [1] | Sistem informasi pemasangan & gangguan WiFi berbasis web | Hanya mencakup layanan WiFi, tanpa integrasi CCTV dan TV Kabel |
| 2 | [2] | Monitoring layanan WiFi berbasis web *mobile* | Tidak mencakup manajemen billing/pembayaran otomatis |
| 3 | [3] | Sistem informasi penjualan CCTV berbasis web | Hanya fokus pada penjualan, tidak ada monitoring atau integrasi multi-layanan |
| 4 | [12] | Sistem *Point of Sale* CCTV berbasis desktop dengan Waterfall | *Platform* desktop, tidak berbasis web; tidak ada fitur manajemen pelanggan terintegrasi |
| 5 | Penelitian ini, 2025 | Sistem manajemen terpadu WiFi, CCTV & TV Kabel dengan *e-billing* otomatis berbasis web | - |

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem ini adalah metode Waterfall, yakni pendekatan sistematis dan berurutan yang terdiri dari beberapa tahapan dan sangat relevan untuk pengembangan sistem terstruktur [4]. Alur tahapan metode Waterfall yang digunakan ditampilkan pada Gambar 1.




**Gambar 1.** Metode Waterfall

Tahapan-tahapan metode Waterfall yang diterapkan dalam penelitian ini dijelaskan pada subbab berikut.

### 3.1. *Analisis Kebutuhan*

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan sistem, termasuk mempelajari kebutuhan fungsional dan nonfungsional untuk membangun sistem informasi manajemen layanan jaringan terpadu berbasis web. Kebutuhan dikumpulkan melalui studi literatur, observasi proses manual pada layanan Wi-Fi, CCTV, dan TV kabel di PT. Sumber Aiti. Hasil identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional disajikan secara lengkap pada Tabel 2 di bagian Hasil dan Pembahasan.

### 3.2. *Perancangan Sistem*

Tahap ini melibatkan perancangan sistem berbasis web, termasuk pembuatan diagram *Unified Modeling Language* (UML) seperti use case diagram, activity diagram, class diagram, serta perancangan basis data dan antarmuka pengguna untuk integrasi layanan Wi-Fi, CCTV, dan TV kabel. Perancangan antarmuka menggunakan Figma sebelum diimplementasikan ke dalam kode.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

### 3.3. *Implementasi*

Penerapan rancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML, CSS, dan JavaScript dengan basis data MySQL. XAMPP digunakan sebagai server lokal dan *Visual Studio Code* sebagai editor untuk mendukung pengembangan fitur pemantauan, pengaduan, dan pelaporan. Pemilihan MySQL didasarkan pada kemampuannya mengelola relasi data pengguna dan transaksi secara efisien [13].

### 3.4. *Pengujian*

Pada tahap ini, sistem yang telah dikembangkan diuji menggunakan metode *Black Box Testing* (pengujian berbasis fungsionalitas) untuk memastikan semua fitur berjalan sesuai kebutuhan [14]. Selain pengujian fungsional, dilakukan pula analisis komparatif proses bisnis antara kondisi sebelum dan sesudah implementasi sistem guna mengukur tingkat efisiensi operasional yang dicapai. Fokus pengujian meliputi: autentikasi pengguna, penanganan gangguan, pemrosesan transaksi, dan pelaporan administratif.

### 3.5. *Pemeliharaan*

Setelah pengujian selesai dan sistem berjalan, dilakukan evaluasi untuk perbaikan atau pengembangan lebih lanjut berdasarkan umpan balik pengguna. Indeks kepuasan pengguna dapat diadopsi sebagai indikator pengukuran kinerja sistem pasca-implementasi [15], [16], [17], [18]. Untuk pengembangan jangka panjang, sistem ini juga mempertimbangkan integrasi arsitektur keamanan data untuk melindungi privasi pelanggan [19], serta optimalisasi *database* guna menangani lonjakan data transaksi [20]. Selain itu, efektivitas metode Waterfall dalam proyek skala menengah terbukti memudahkan dokumentasi sistem secara menyeluruh [21], [22]. Implementasi sistem *e-billing* ini diharapkan mampu meningkatkan disiplin pembayaran pelanggan [23], didukung dengan performa *framework* yang stabil [24] dan skalabilitas aplikasi yang baik untuk kebutuhan penyedia layanan jaringan di masa depan [25]. Seluruh proses pemeliharaan dicatat dalam *log* aktivitas untuk menjadi rujukan historis dan bukti kepatuhan terhadap standar pengelolaan sistem.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. *Analisis Kebutuhan*

Sebagaimana ditampilkan pada Tabel 2, analisis kebutuhan mengidentifikasi dua kategori utama: kebutuhan fungsional dan non-fungsional.

**Tabel 2.** Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional Sistem

| Kebutuhan Fungsional | Kebutuhan Non-Fungsional |
|---|---|
| 1. Modul autentikasi (*login/register*) dengan *role-based access* | 1. Dibangun dengan PHP, HTML, CSS, JS, dan MySQL |
| 2. Pendaftaran layanan WiFi, CCTV, TV Kabel via formulir digital | 2. Enkripsi password (hashing) dan proteksi SQL Injection |
| 3. Pencatatan dan terusan laporan gangguan ke dasbor admin | 3. *Load time* < 3 detik pada jaringan stabil |
| 4. Notifikasi visual status pengajuan & pembayaran | 4. Antarmuka responsif (*mobile-friendly*) |
| 5. *Dashboard* admin komprehensif untuk verifikasi pembayaran | 5. Mekanisme *backup* basis data berkala |
| 6. Ekspor laporan transaksi ke Excel | 6. Dokumentasi sistem lengkap untuk maintenance |

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

### 4.2. *Perancangan Sistem*

Pada tahap perancangan, arsitektur sistem dimodelkan menggunakan standar Unified Modeling Language (UML), yang meliputi Class Diagram, Use Case Diagram, dan Activity Diagram. Ketiga diagram tersebut merepresentasikan struktur, interaksi pengguna, alur proses, dan urutan operasi sistem, mencakup modul pendaftaran pelanggan, pengaduan gangguan, pemantauan kualitas layanan, dan pelaporan transaksi.

#### 4.2.1. *Class Diagram*

Class diagram pada Gambar 2 merepresentasikan struktur dan hubungan antar kelas dalam sistem berorientasi objek, menampilkan atribut, metode, dan asosiasi antar kelas. Diagram ini menunjukkan bagaimana entitas seperti pengguna (users), layanan (data_wifi_user, data_cctv_user, data_cabletv_user), dan transaksi (payments) berinteraksi dalam sistem.

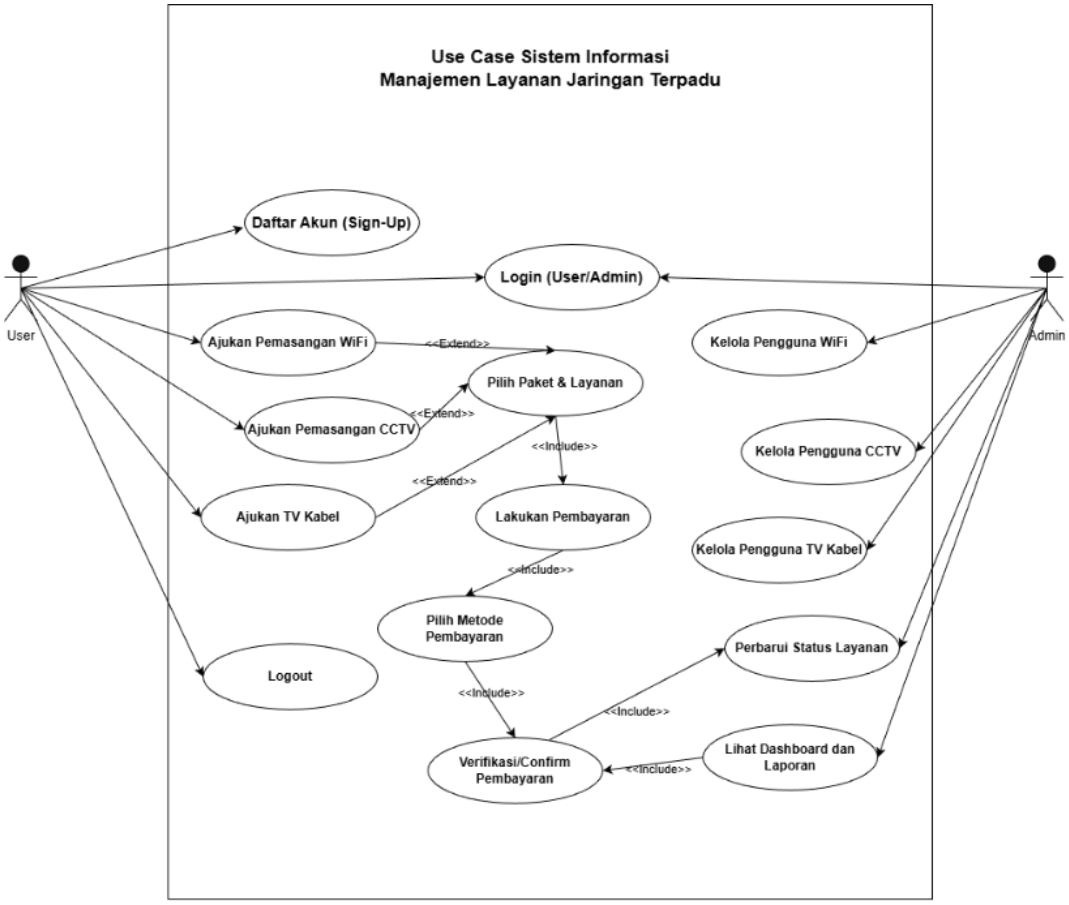



**Gambar 2.** Class Diagram

#### 4.2.2. *Use Case Diagram*

Use case diagram pada Gambar 3 menggambarkan interaksi antara dua aktor utama—Pelanggan dan Admin—dengan sistem. Pelanggan dapat melakukan pendaftaran layanan (WiFi, CCTV, TV Kabel) dan pengajuan pengaduan, sementara Admin dapat mengelola data pengguna, memverifikasi pembayaran, dan membuat laporan

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

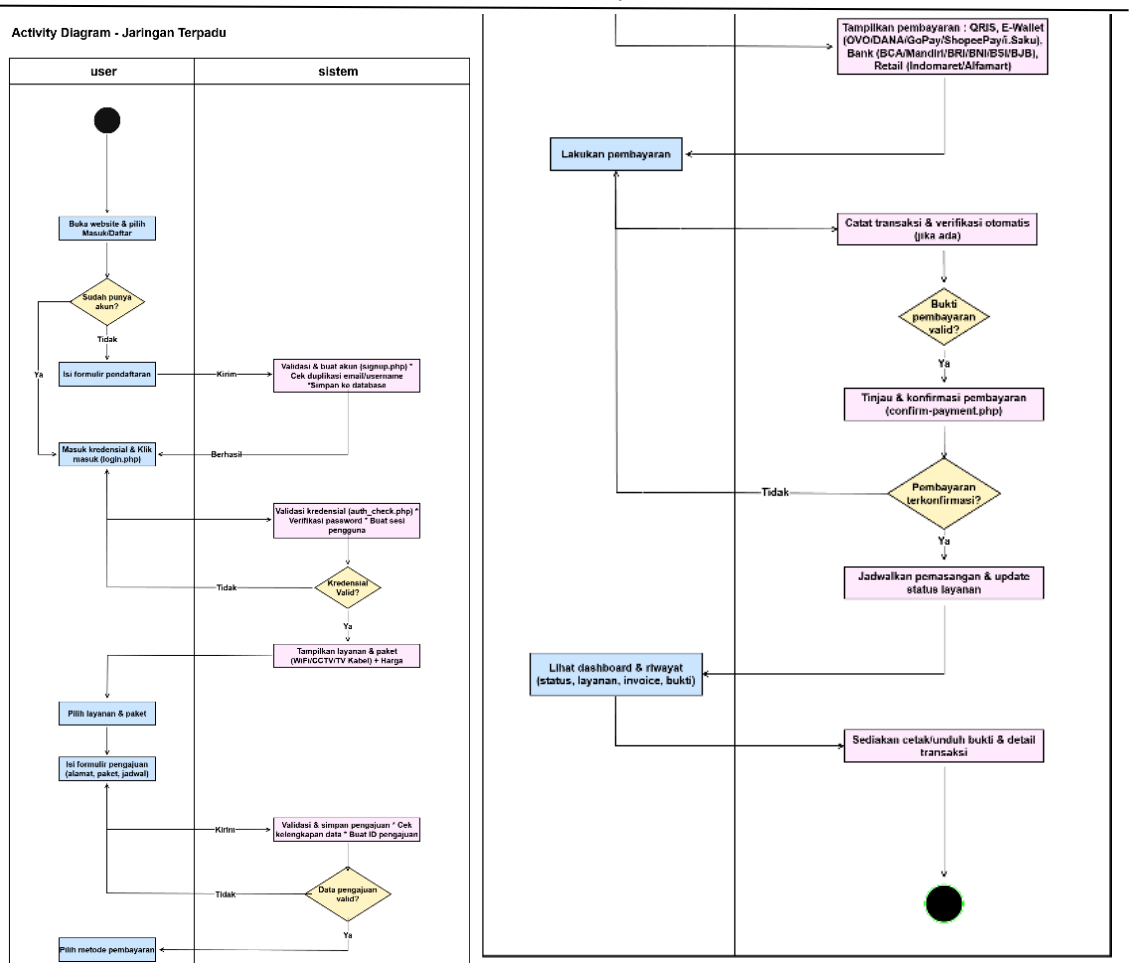



**Gambar 3.** Use Case Diagram

### 4.2.3. *Activity Diagram*

Activity diagram pada Gambar 4 menggambarkan alur kerja (*workflow*) sistem secara keseluruhan, mulai dari pemilihan paket layanan dan pengisian data pendaftaran oleh pelanggan, dilanjutkan dengan proses pembayaran dan verifikasi oleh admin, hingga pembuatan laporan.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531



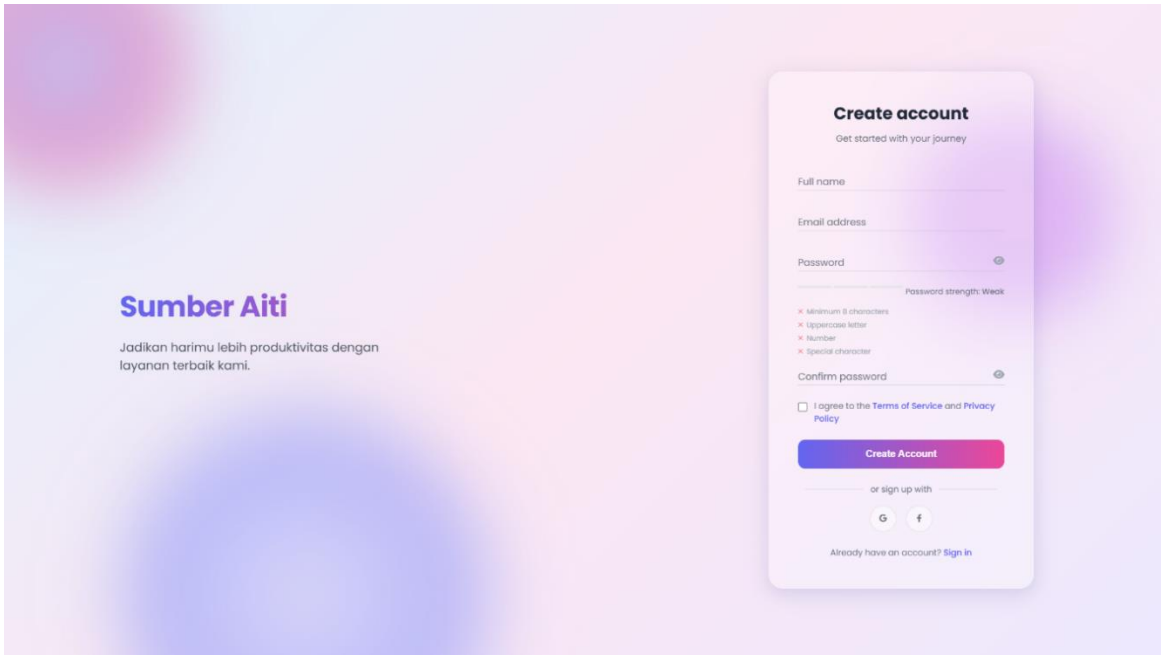

**Gambar 4.** Activity Diagram Implementasi Antarmuka

Pada tahap implementasi, hasil rancangan sistem diwujudkan dalam bentuk aplikasi berbasis web yang mencakup proses autentikasi, pendaftaran layanan, pengajuan keluhan, pengolahan data, hingga pembuatan laporan. Sistem ini diimplementasikan menggunakan PHP untuk logika sisi server, HTML, CSS, dan JavaScript untuk antarmuka, serta MySQL untuk penyimpanan data, dan diuji pada server lokal XAMPP.

### 4.2.4. *Interface Register*

Gambar 5 memvisualisasikan antarmuka registrasi yang memfasilitasi proses pendaftaran pengguna. Laman ini mensyaratkan pengisian data identitas, mencakup nama lengkap, alamat surel, kata sandi (dengan pemeriksaan kekuatan), dan konfirmasi kata sandi, serta kotak centang persetujuan terhadap syarat layanan. Data tersimpan di tabel *'users'* untuk autentikasi dan akses layanan

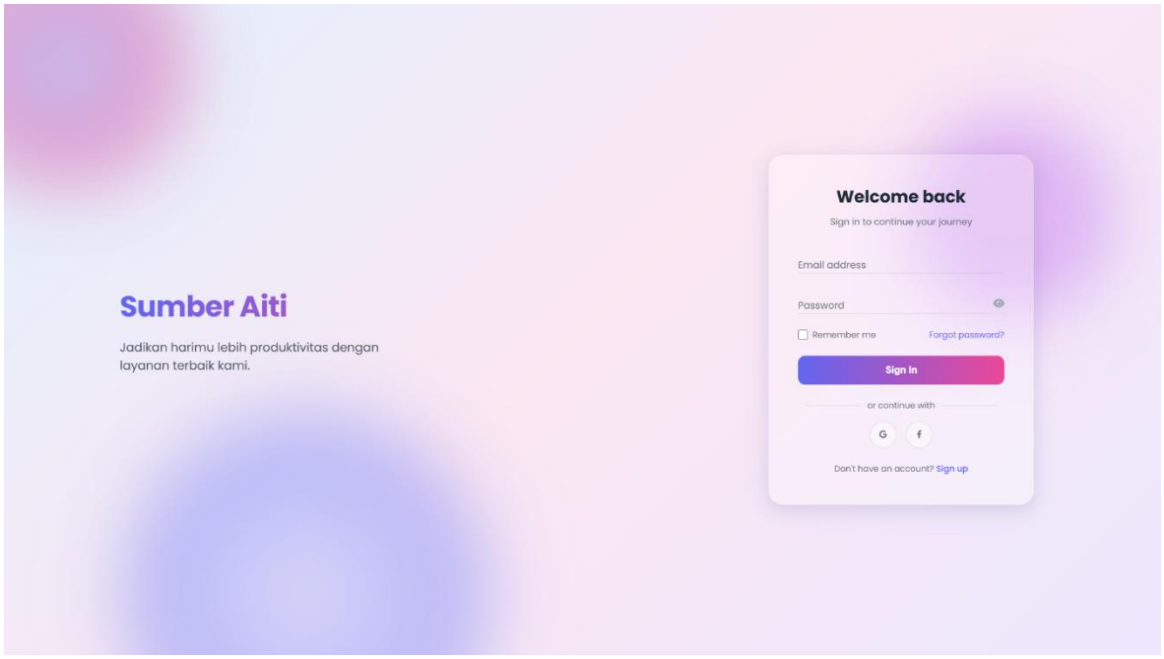
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531




**Gambar 5.** Tampilan Halaman Register

### 4.2.5. *Interface Login*

Gambar 6 menyajikan antarmuka *login* sebagai gerbang autentikasi sistem. Verifikasi kredensial dilakukan dengan mencocokkan input pengguna terhadap data di tabel *database 'users'*, dengan pemisahan hak akses antara Admin dan Pelanggan.

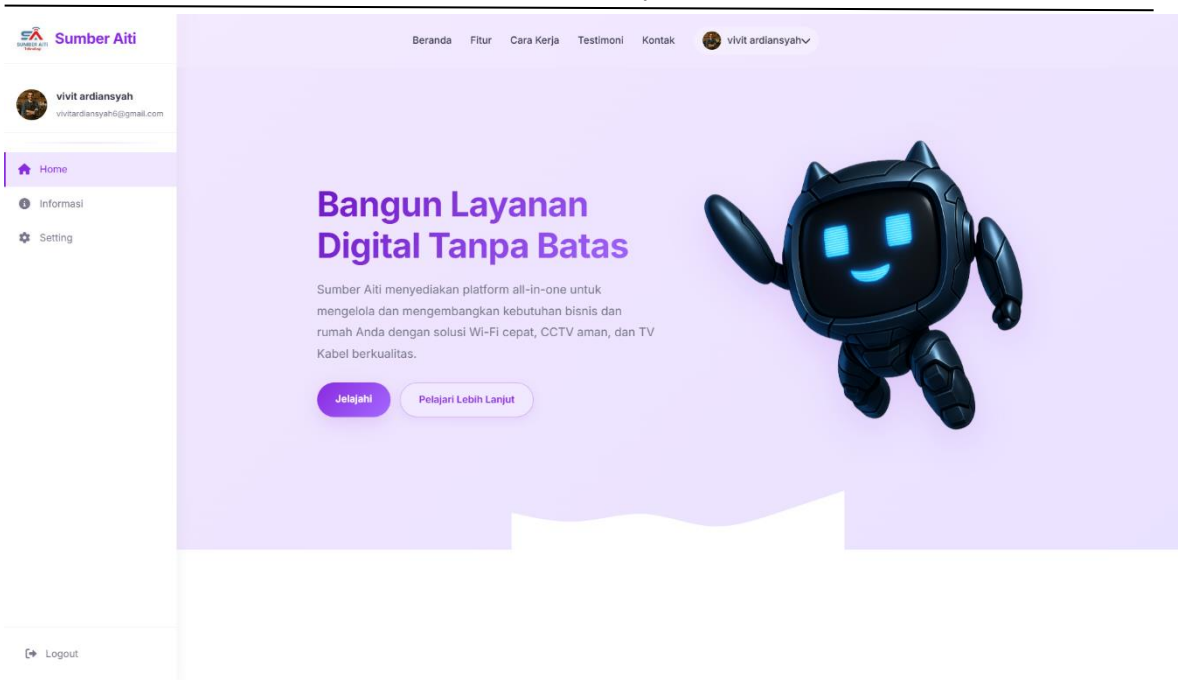



**Gambar 6.** Tampilan Halaman Login

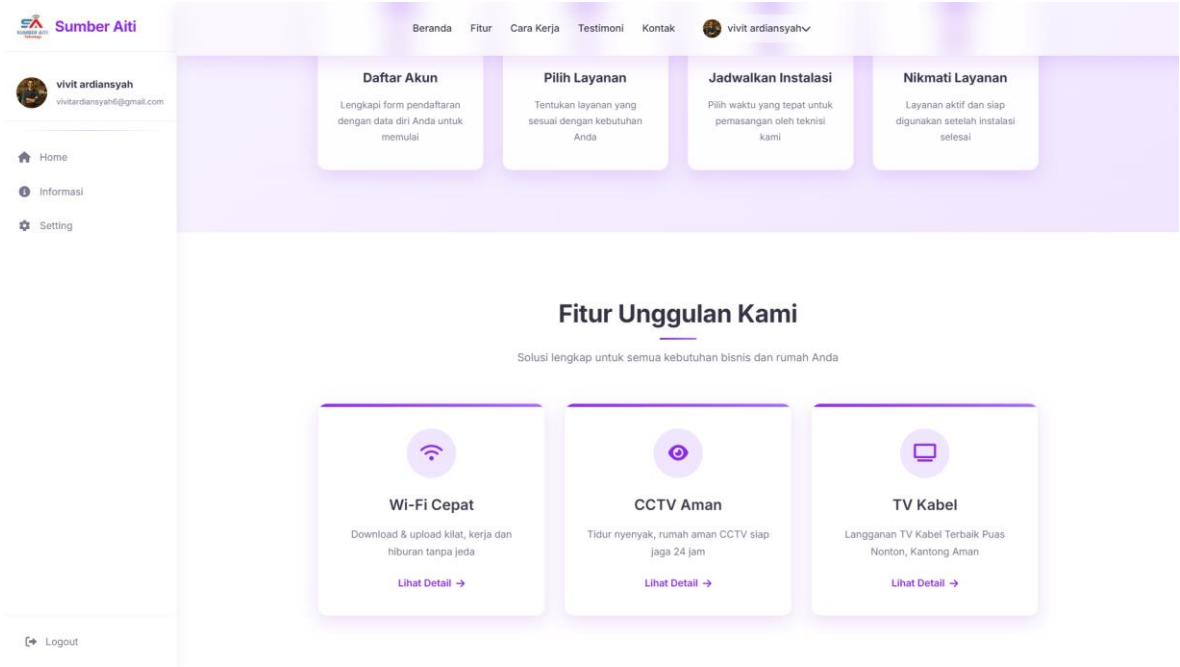
### 4.2.6. *Interface Dashboard User*

Gambar 7 dan 8 menampilkan *dashboard user* sebagai pusat navigasi utama setelah masuk, memungkinkan akses cepat ke fitur layanan Wi-Fi, CCTV, dan TV kabel, serta pengajuan pengaduan.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531




**Gambar 7.** Tampilan Dashboard User

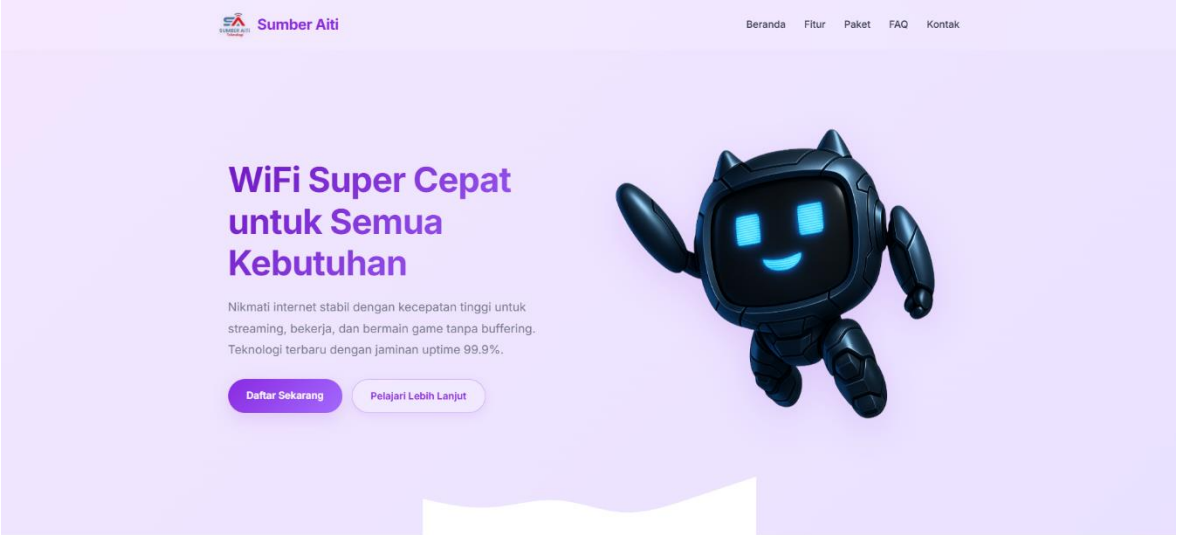



**Gambar 8.** Tampilan Dashboard User

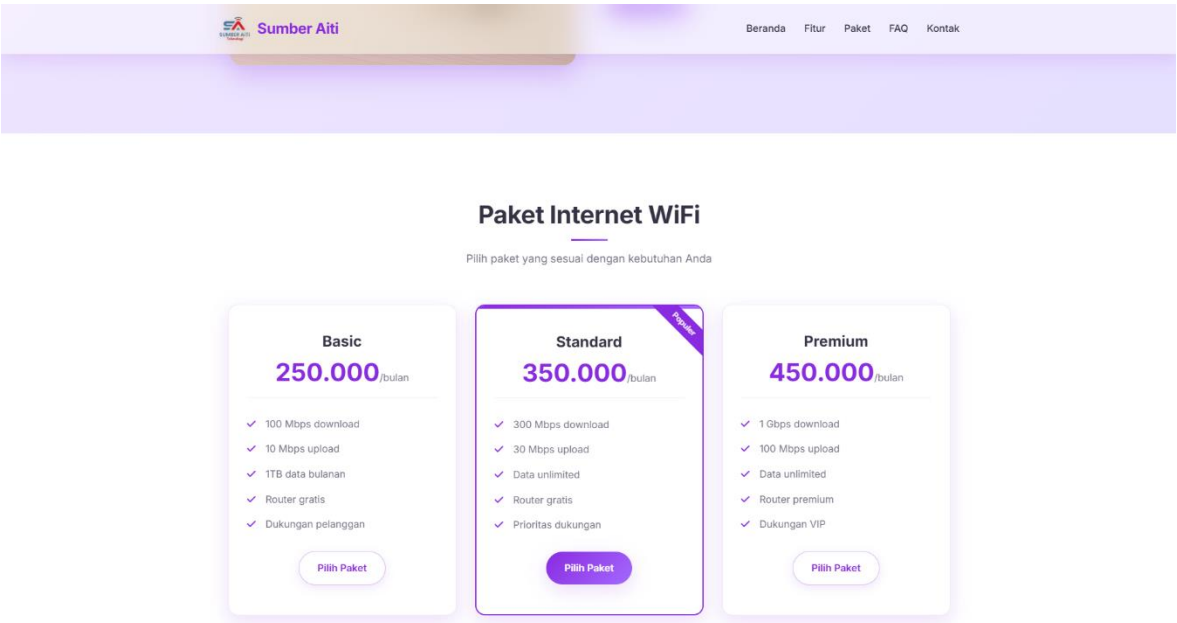
### 4.2.7. *Interface Paket Dan Pendaftaran*

Gambar 9 dan 10 menampilkan etalase informasi layanan beserta spesifikasi paket (Basic, Standard, Premium). Proses transaksional dimulai pada Gambar 11, di mana pengguna menginput identitas dan lokasi pemasangan. Sistem menerapkan logika seleksi tunggal (*single selection*) untuk mencegah redundansi data pesanan.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

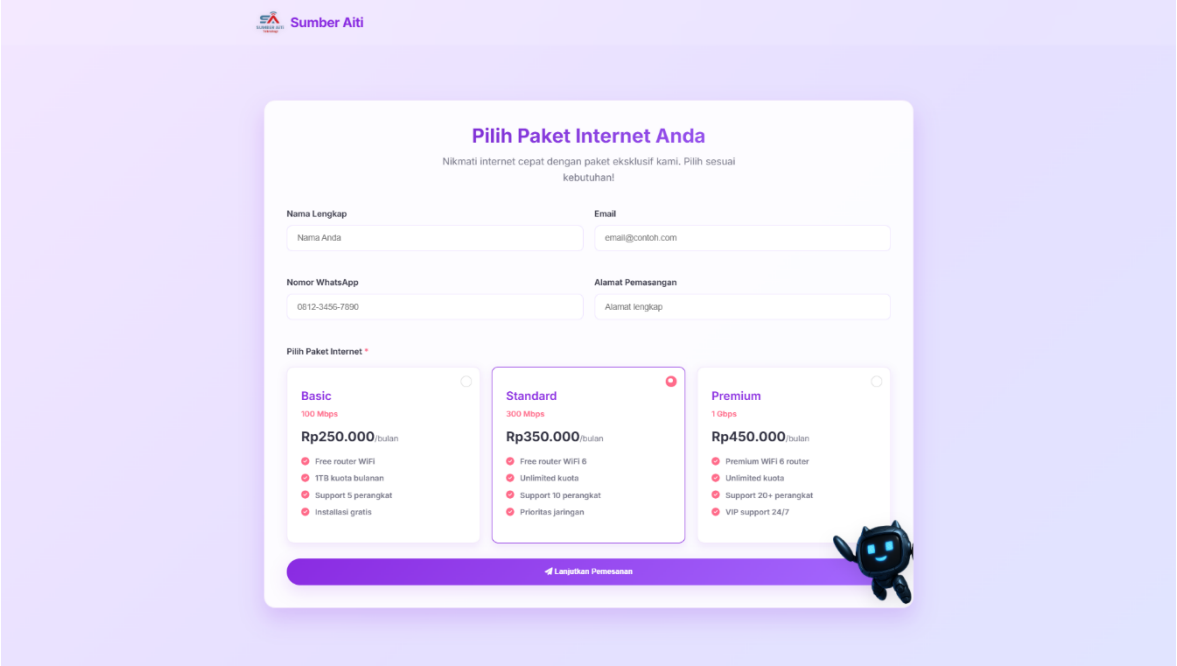



**Gambar 9.** Tampilan Paket dan Pendaftaran




**Gambar 10.** Tampilan Paket dan Pendaftaran

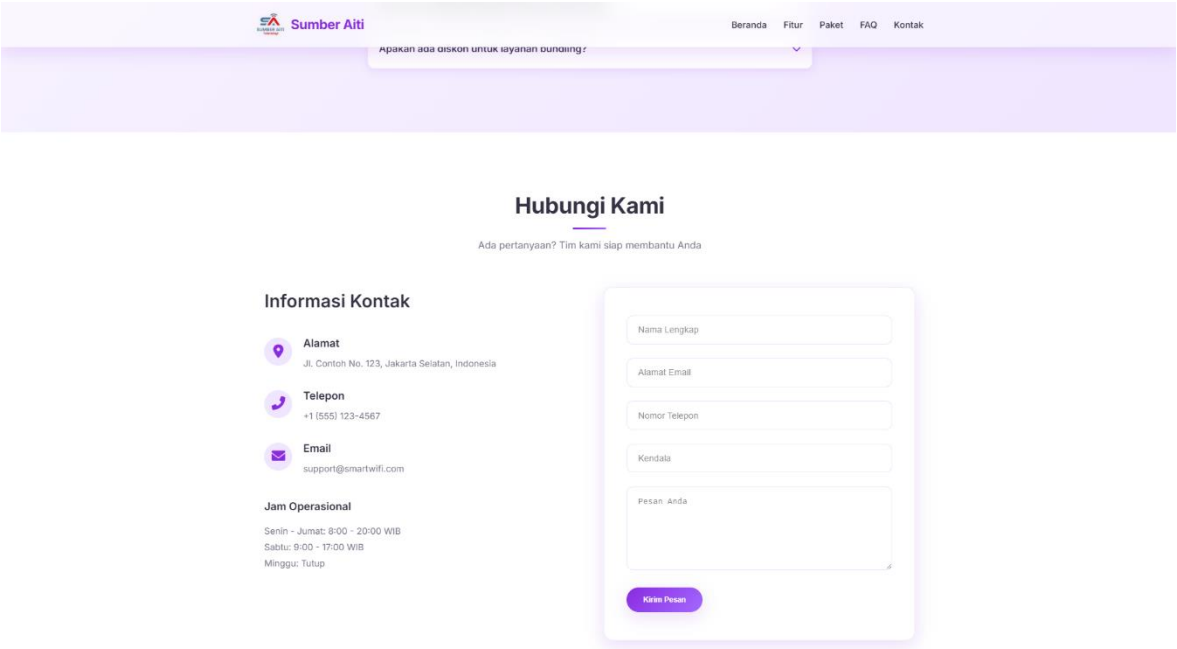
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531




**Gambar 11.** Tampilan Paket dan Pendaftaran

### 4.2.8. *Interface Pengaduan Kendala*

Gambar 12 menampilkan formulir pengaduan yang memungkinkan pengguna melaporkan kendala layanan. Data diproses dan diteruskan ke dasbor admin untuk tindak lanjut teknis.

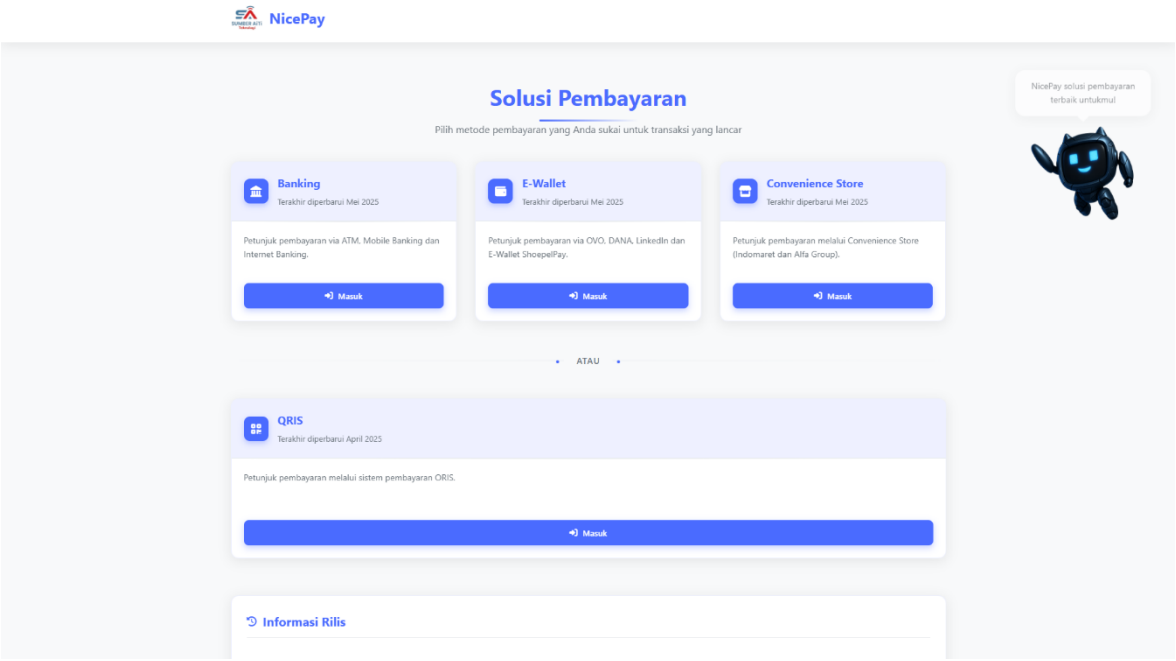



**Gambar 12.** Tampilan Form Pengaduan

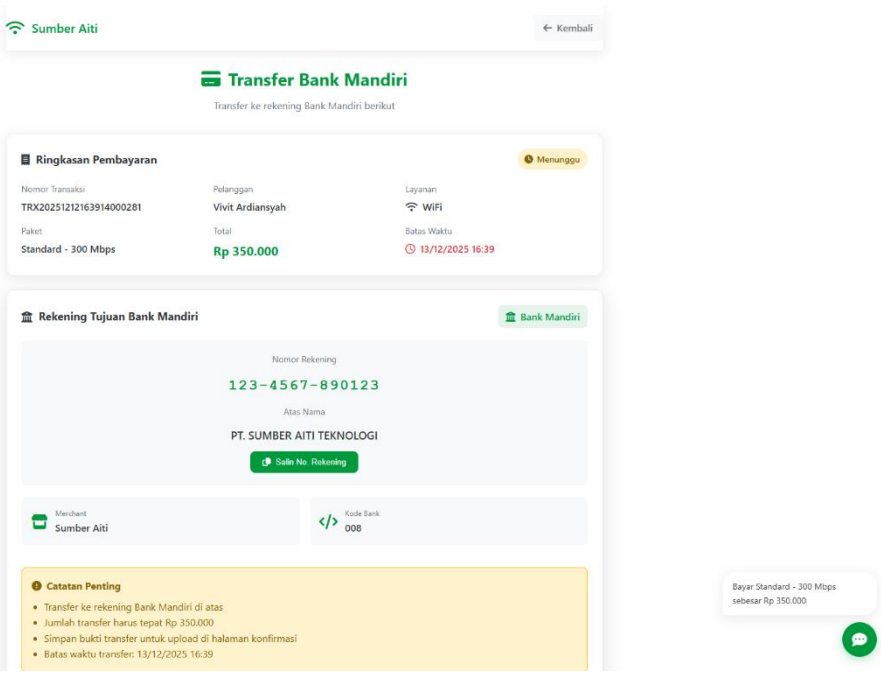
### 4.2.9. *Interface Pembayaran Paket*

Gambar 13 dan 14 menampilkan gerbang pembayaran multi-channel (transfer bank, e-wallet, gerai retail, QRIS). Sistem secara otomatis menampilkan rincian tagihan spesifik beserta nomor rekening tujuan dan panduan teknis pembayaran untuk meminimalisir kesalahan transfer oleh pengguna.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531




**Gambar 13.** Tampilan Pembayaran

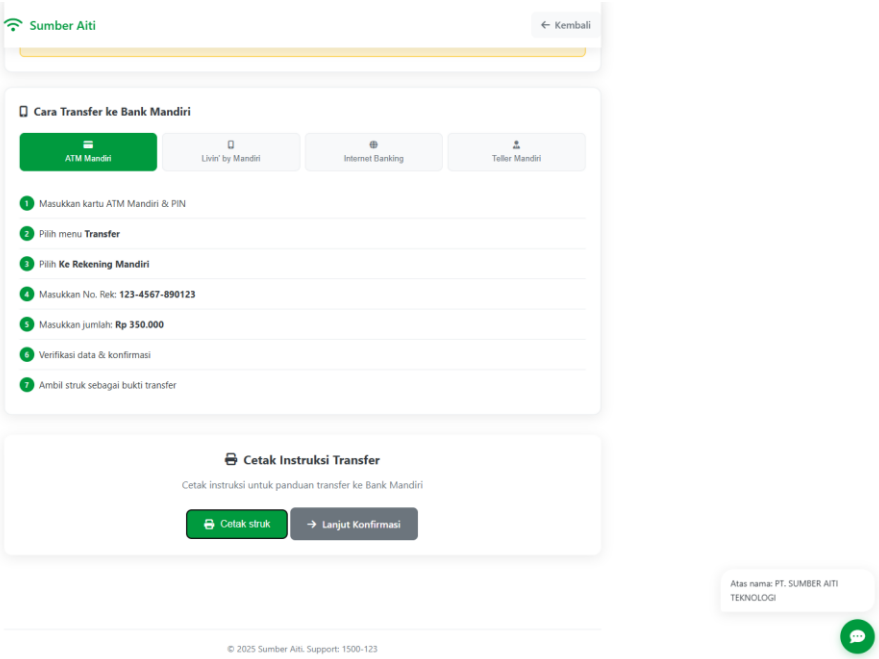



**Gambar 14.** Tampilan Pembayaran

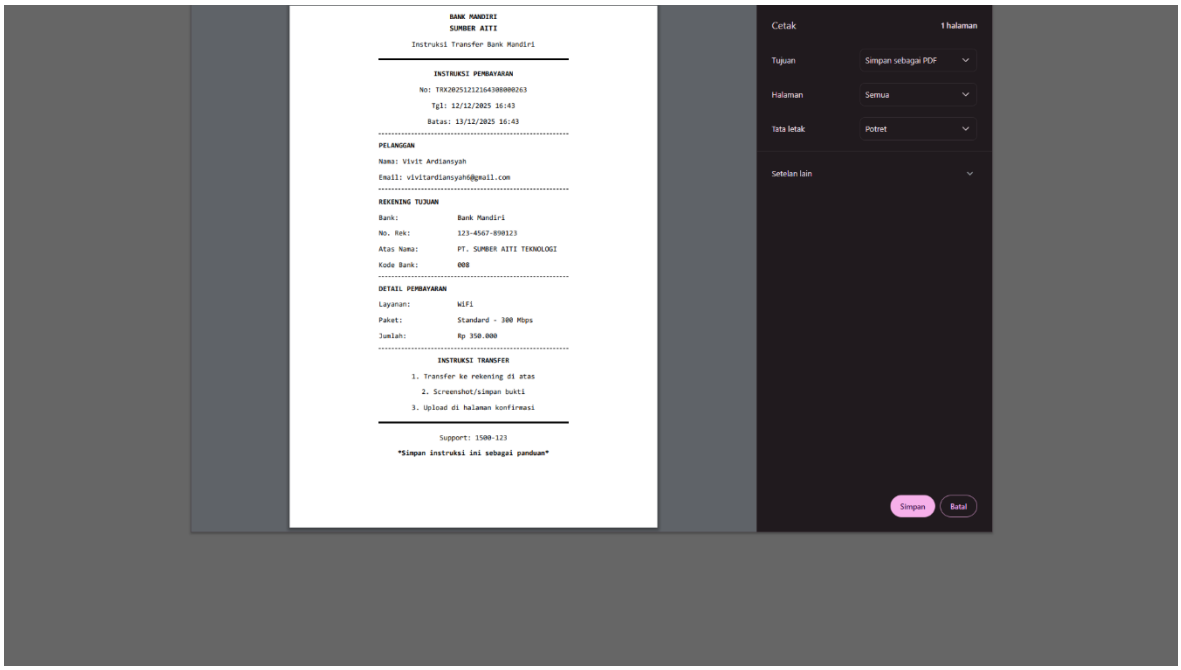
### 4.2.10. *Interface Barang Bukti Pembelian User*

Gambar 15, 16, dan 17 menampilkan alur konfirmasi pembayaran: sistem menerbitkan rincian tagihan yang dapat diunduh (Gambar 15 dan 16), dan pengguna mengunggah bukti transfer melalui formulir konfirmasi (Gambar 17) untuk diverifikasi oleh admin.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

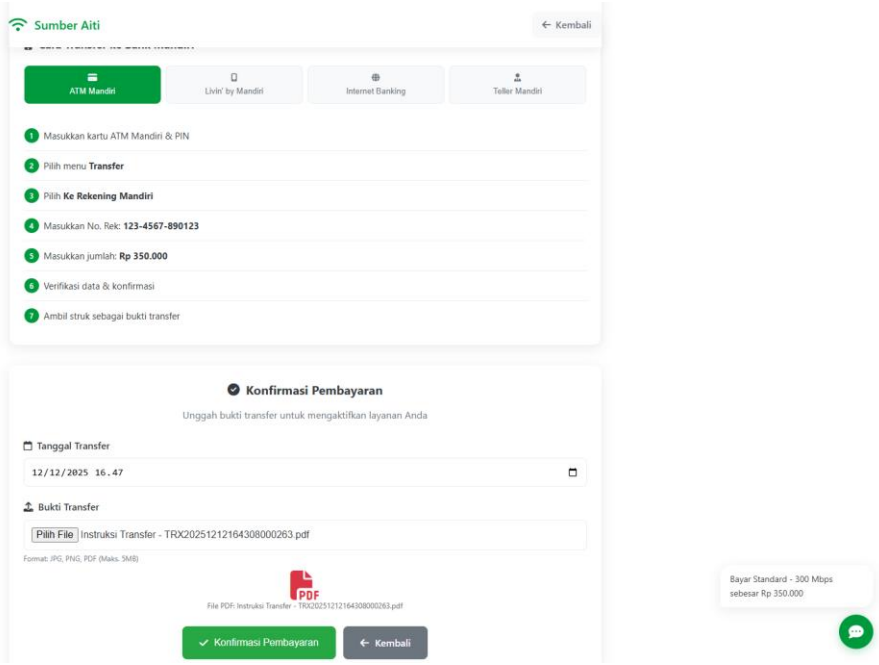



**Gambar 15.** Tampilan Bukti Pembayaran




**Gambar 16.** Tampilan Bukti Pembayaran

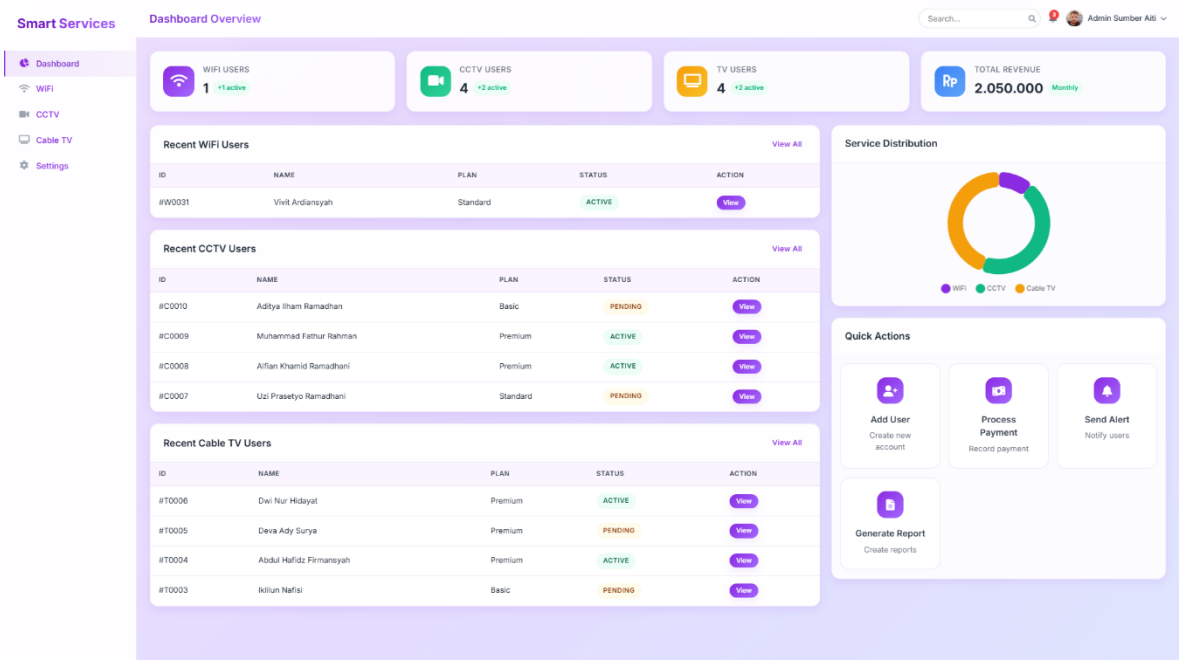
p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531




**Gambar 17.** Tampilan Upload Barang Bukti

### 4.2.11. *Interface Dashboard Admin*

*Dashboard* admin pada Gambar 18 berfungsi sebagai pusat kendali jaringan terpadu, menampilkan ringkasan *real-time* jumlah pengguna aktif WiFi, CCTV, dan Cable TV beserta pendapatan bulanan, diagram distribusi layanan, serta fasilitas tindakan operasional cepat seperti verifikasi pembayaran dan pembuatan laporan.



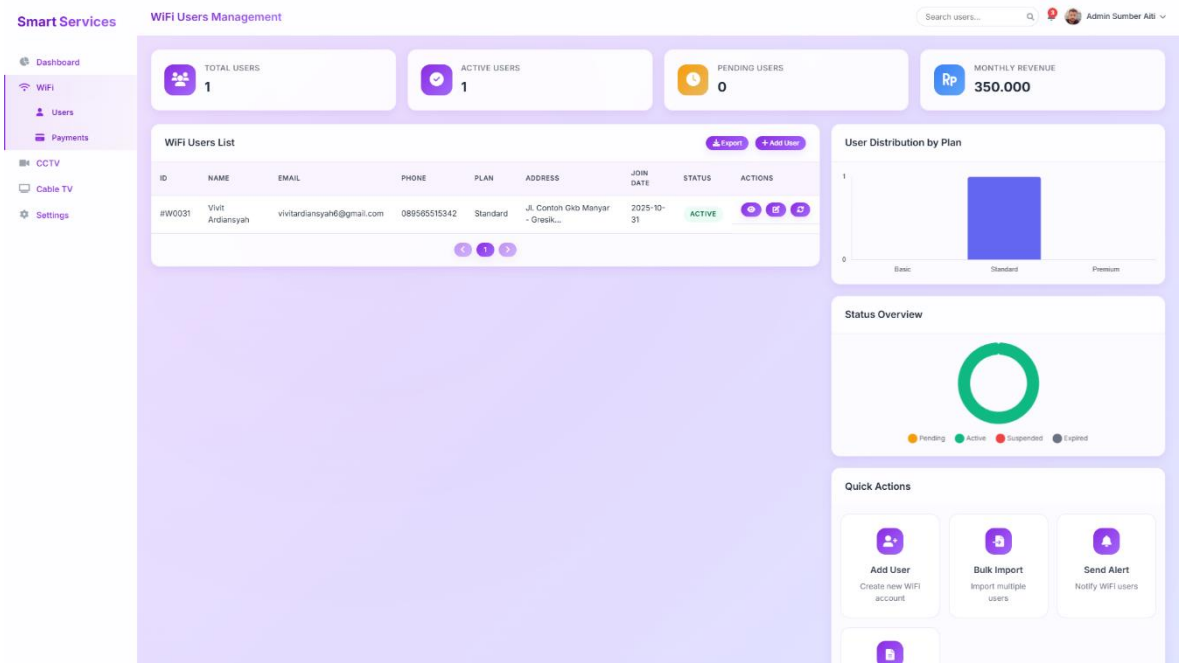

**Gambar 18.** Tampilan Dashboard Admin

### 4.2.12. *Interface Data User*

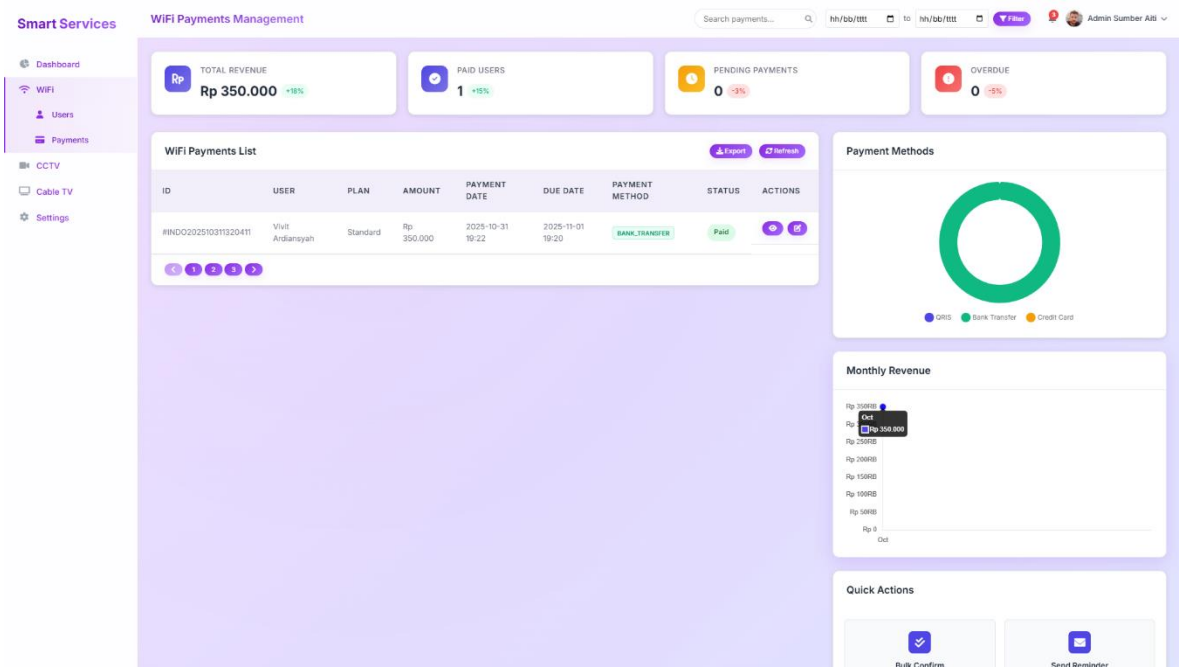
Gambar 19 menampilkan WiFi *Users* Management yang memungkinkan admin memantau data pengguna secara lengkap beserta grafik distribusi per paket layanan. Gambar 20 menampilkan WiFi

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Payments Management untuk pengawasan transaksi, termasuk visualisasi tren pendapatan bulanan dan proporsi metode pembayaran




**Gambar 19.** Tampilan Data User

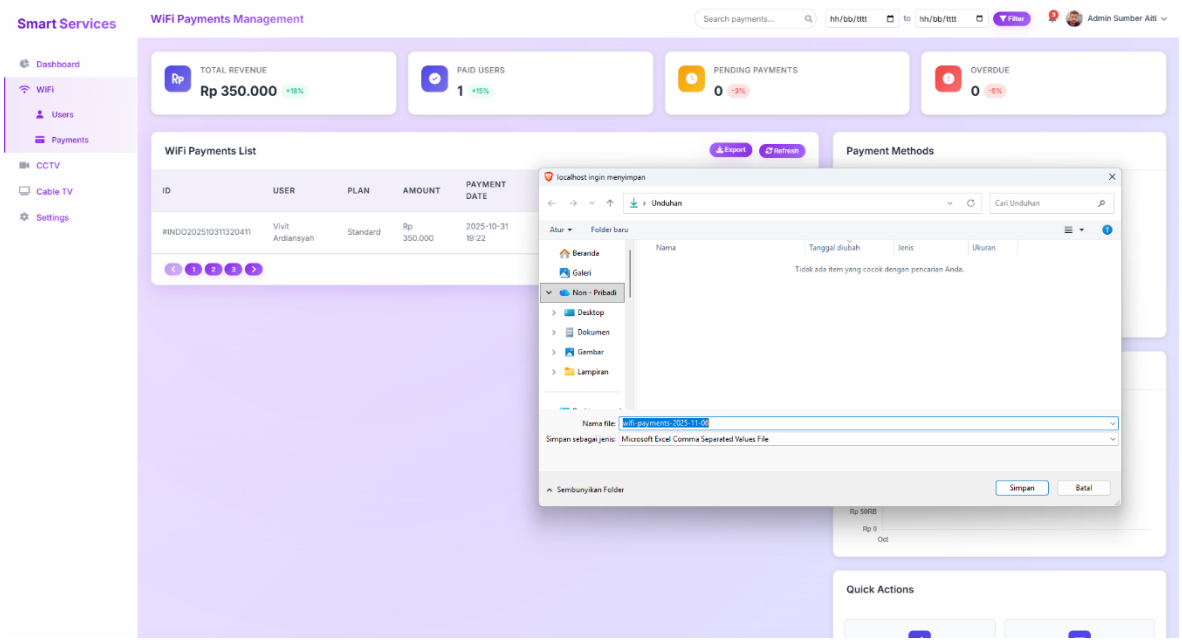



**Gambar 20.** Tampilan Data User dan Pembayaran

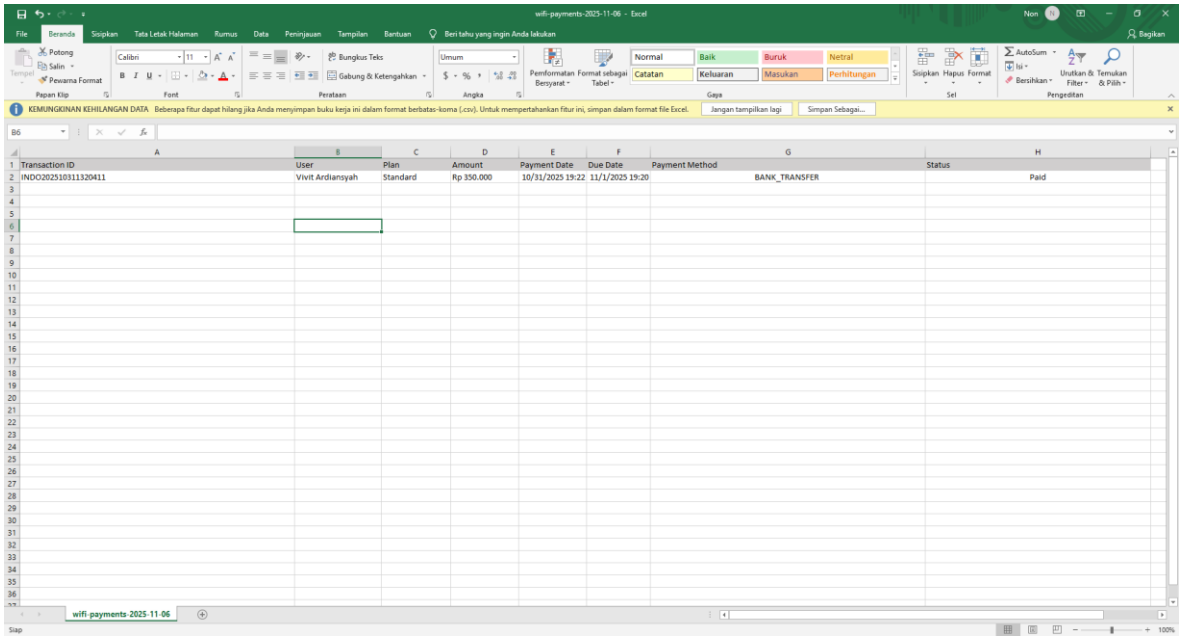
### 4.2.13. *Interface Laporan Admin*

Gambar 21 dan 22 menampilkan fitur ekspor laporan ke format Microsoft Excel (.csv), yang berisi kolom identitas transaksi, pengguna, rencana layanan, nominal, tanggal, metode pembayaran, dan status untuk kebutuhan analisis dan pengelolaan data secara offline.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531




**Gambar 21.** Tampilan Ekspor File




**Gambar 22.** Tampilan Ekspor Laporan

## 4.3. *Pengujian Sistem*

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* terhadap 11 skenario fungsional. Sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3, dari 11 fitur yang diuji, 10 fitur (90,9%) berfungsi dengan benar sesuai ekspektasi, dan 1 fitur (9,1%) belum berfungsi optimal (fitur *update* profil pengguna).

**Tabel 3**. Hasil Pengujian Black Box Testing

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

| No. | Fitur Yang Diuji | Hasil Yang Diharapkan | Hasil Pengujian | Status |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Admin - *Dashboard* Admin | Hanya admin yang dapat mengakses *dashboard*; sesi/*role* tervalidasi | Berhasil | ✓ |
| 2 | Admin - Manajemen Pengguna | Admin dapat tambah/ubah/hapus pengguna dan tersimpan di DB | Berhasil | ✓ |
| 3 | Admin - Laporan/Rekap | Laporan tampil/terunduh sesuai filter tanggal/layanan | Berhasil | ✓ |
| 4 | Admin - Validasi Pembayaran | Status pembayaran dapat diverifikasi & memutakhirkan transaksi | Berhasil | ✓ |
| 5 | *User* - Registrasi Akun | *User* baru dapat mendaftar dan data tersimpan | Berhasil | ✓ |
| 6 | *User* - *Login* | *User* valid dapat masuk; kredensial salah ditolak | Berhasil | ✓ |
| 7 | *User* - Lihat Layanan | Daftar layanan/produk tampil lengkap dan akurat | Berhasil | ✓ |
| 8 | *User* - Ajukan Pemasangan | Form pengajuan tersimpan & memunculkan status | Berhasil | ✓ |
| 9 | *User* - Pembayaran (multi-channel) | Pembayaran berhasil, bukti/nota tersedia | Berhasil | ✓ |
| 10 | *User* - *Update* Profil | Data profil dapat diubah & tersimpan | Belum Berfungsi | ✗ |
| 11 | *User* - *Logout* | Sesi berakhir dan kembali ke halaman *login* | Berhasil | ✓ |

## 4.4. *Analisis Komparatif Proses Bisnis*

Guna menjawab klaim efisiensi yang diajukan, dilakukan analisis komparatif antara proses bisnis sebelum (manual) dan sesudah (sistem digital) implementasi. Tabel 4 menyajikan perbandingan tersebut berdasarkan observasi lapangan di PT. Sumber Aiti.

**Tabel 4.** Analisis Komparatif Proses Bisnis Sebelum dan Sesudah Implementasi

| Aspek Proses | Kondisi Sebelum (Manual) | Kondisi Sesudah (Sistem) | Perubahan |
|---|---|---|---|
| Pencatatan pendaftaran pelanggan baru | 7 tahap: isi formulir fisik, rekap ke buku, salin ke *spreadsheet*, verifikasi, arsip, notifikasi manual, *update* papan | 3 tahap: isi formulir digital, sistem otomatis simpan & notifikasi, admin verifikasi di *dashboard* | Reduksi 57% tahapan proses |
| Manajemen tagihan bulanan | Pencatatan tagihan manual per-layanan di *spreadsheet* terpisah, rawan selisih dan duplikasi | Tagihan otomatis terintegrasi satu *database* untuk semua layanan; laporan dapat diekspor ke Excel | Eliminasi redundansi data antar tiga layanan |
| Pelaporan gangguan layanan | Laporan via telepon/WhatsApp pribadi; tidak tercatat sistematis; bergantung pada memori teknisi | Laporan terekam di *database* dengan *timestamp*; admin dapat memantau status di *dashboard* secara *real-time* | Terciptanya rekam jejak (*audit trail*) pengaduan |
| Verifikasi pembayaran | Pengecekan manual bukti transfer via WhatsApp, tanpa rekam jejak terstruktur | Pengguna unggah bukti; admin verifikasi di *dashboard*; status otomatis ter-*update* | Akuntabilitas dan transparansi transaksi meningkat |

## 4.5. *Pembahasan Hasil*

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing* dan analisis komparatif proses bisnis, dapat dirumuskan beberapa temuan ilmiah sebagai berikut.

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

**Pertama,** sistem berhasil mengintegrasikan tiga domain layanan (WiFi, CCTV, TV Kabel) dalam satu arsitektur basis data terpusat. Hal ini secara langsung mengeliminasi redundansi data yang sebelumnya terjadi akibat pencatatan manual di *spreadsheet* terpisah, sejalan dengan temuan [10] bahwa otomatisasi administrasi mampu mereduksi redundansi data.

**Kedua,** fitur *e-billing* otomatis terbukti secara fungsional mampu menggantikan pencatatan tagihan manual. Hasil pengujian (Tabel 3, No. 9) mengonfirmasi bahwa alur pembayaran multi-channel berjalan dengan benar dan bukti transaksi tersedia secara digital. Ini mendukung argumen Wibowo & Indrayana [11] bahwa integrasi fitur transaksi memungkinkan siklus bisnis yang lebih transparan.

**Ketiga,** analisis komparatif (Tabel 4) menunjukkan bahwa proses pendaftaran pelanggan baru berhasil direduksi dari 7 tahap menjadi 3 tahap, yang merepresentasikan pengurangan 57% tahapan proses. Hal ini sejalan dengan temuan [2] bahwa digitalisasi proses manajemen layanan mampu meningkatkan efisiensi operasional teknisi.

**Keempat,** tingkat keberhasilan pengujian fungsional sebesar 90,9% (10 dari 11 skenario) menunjukkan tingkat kematangan sistem yang baik. Satu-satunya fitur yang belum berfungsi (*update* profil pengguna) merupakan isu minor yang tidak berdampak pada fungsi bisnis utama sistem. Temuan ini konsisten dengan standar keberhasilan pengujian Black Box pada penelitian sistem informasi sejenis [14].

Secara keseluruhan, implementasi metode Waterfall dalam penelitian ini terbukti menghasilkan sistem yang terstruktur dan terdokumentasi dengan baik, membenarkan pilihan metode ini untuk proyek dengan kebutuhan yang stabil sebagaimana dikonfirmasi oleh berbagai literatur [4], [5], [7].

### 4.6. *Pemeliharaan Sistem*

Setelah implementasi dan pengujian, pemeliharaan sistem perlu dilakukan secara berkala untuk menjaga keberlangsungan fungsi, keamanan, serta keakuratan data. Pembaruan rutin terhadap pustaka dan dependensi diperlukan guna mencegah kerentanan keamanan. Basis data harus diawasi melalui pengecekan konsistensi dan pencadangan terjadwal. Dokumentasi teknis dan perubahan kode harus diperbarui setiap ada pengembangan. Pengujian regresi perlu dilakukan setiap kali terjadi modifikasi fitur [15].

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menghasilkan Sistem Informasi Manajemen Layanan Jaringan Terpadu berbasis web yang mengintegrasikan pengelolaan layanan WiFi, CCTV, dan TV Kabel dalam satu *platform* dengan fitur *e-billing* otomatis, dikembangkan menggunakan metode Waterfall pada studi kasus PT. Sumber Aiti.

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing*, sistem mencapai tingkat keberhasilan fungsional sebesar 90,9% (10 dari 11 skenario uji). Fitur-fitur utama yang terkonfirmasi berfungsi dengan benar meliputi autentikasi pengguna, pendaftaran layanan, pemrosesan pembayaran multi-channel, verifikasi transaksi oleh admin, dan ekspor laporan. Satu-satunya fitur yang belum berfungsi optimal adalah pembaruan profil pengguna, yang merupakan isu minor dan tidak berdampak pada fungsi bisnis utama sistem.

Analisis komparatif proses bisnis menunjukkan bahwa sistem berhasil mereduksi tahapan pencatatan pendaftaran pelanggan dari 7 menjadi 3 tahap (57%), mengeliminasi redundansi data antar tiga layanan, dan menciptakan rekam jejak (*audit trail*) pengaduan dan transaksi yang sebelumnya tidak tersedia. Temuan-temuan ini memberikan bukti empiris atas klaim efisiensi yang diajukan dalam penelitian ini.

Penerapan metode Waterfall terbukti memberikan kerangka pengembangan yang disiplin dan terstruktur, sesuai dengan karakteristik proses bisnis PT. Sumber Aiti yang prosedural. Sebagai rekomendasi keberlanjutan, pengembangan masa depan perlu difokuskan pada: (1) penyempurnaan

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

modul pembaruan profil pengguna, (2) integrasi API notifikasi otomatis via WhatsApp, dan (3) evaluasi kepuasan pengguna menggunakan instrumen terstandarisasi seperti System Usability Scale (SUS) setelah sistem diimplementasikan di lingkungan produksi.

## DAFTAR PUSTAKA


[1] M. Yansah, E. Revita, and E. Y. Susanti, "Sistem Informasi Pemasangan dan Gangguan Wi-Fi Berbasis Web pada Telkom Sungai Dareh," *Innovative: Journal of Social Science Research*, vol. 3, no. 3, pp. 9702–9710, 2023, doi: 10.31004/innovative.v3i3.2452.

[2] S. Ipnuwati, S. Mukodimah, and S. Alvionita, "Perancangan Sistem Informasi Layanan dan Monitoring pada Lintas Data WIFI PT Tanggamus Mitra Media Berbasis Web Mobile," *J. Multimed. dan Android*, vol. 5, no. 2, pp. 1–18, Aug. 2024, doi: 10.61488/jma.v5i2.100.

[3] A. A. Ari Setian Syah, "Perancangan Sistem Informasi Penjualan CCTV Berbasis Web di Khaesya CCTV," *J. Ilmu Komput. dan Bisnis*, vol. 14, no. 1, pp. 172–179, May 2023, doi: 10.47927/jikb.v14i1.439.

[4] M. Afif, "Implementasi Model Waterfall pada Sistem Informasi Layanan Terpadu SPMB Berbasis Web (Studi Kasus PT Bersama Teknologi Unggul)," Skripsi, Dept. Sist. Inf., Univ. Bina Sarana Informatika, Jakarta, 2025. [Online]. Available: https://repository.bsi.ac.id/repo/69159

[5] R. A. P. D. N. Putri and Samsudin, "Implementasi Metode Waterfall pada Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Manajemen Penggajian Karyawan Berbasis Web (Studi Kasus: PT Hijau Surya Biotechindo)," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 10, no. 2, pp. 641–654, Jun. 2023, doi: 10.35957/jatisi.v10i2.4172.

[6] Y. S. Rahayu, Y. Saputra, and D. Irawan, "Implementasi Metode Waterfall pada Pengembangan Sistem Informasi *Mobile* E-Disarpus," *Zo. J. Sist. Inf.*, vol. 6, no. 2, pp. 523–534, 2024, doi: 10.31849/zn.v6i2.20538.

[7] S. R. Natasia, A. W. Septyanto, and Y. T. Wiranti, "Sistem Informasi Pelayanan Administrasi pada Unit Layanan Terpadu ITK menggunakan Metode Waterfall," *J. Teknol. dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 6, no. 4, pp. 832–844, Oct. 2024, doi: 10.47233/jteksis.v6i4.1610.

[8] I. Maliki, K. Jaya, G. C. Lestari, and D. Irawan, "Perancangan Sistem Informasi Berbasis WEB pada Bimbingan Belajar (BIMBEL) BNF," *J. Inform. dan Komputasi*, vol. 18, no. 2, pp. 104–108, Oct. 2024, doi: 10.62623/jik.v18i2.148.

[9] A. Al Kahfi, A. Ahmad, M. Sitepu, M. Z. Nursalim, and W. Haryono, "Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi Aplikasi Bengkel Berbasis Web untuk Monitoring Keuangan Dan Layanan Servis Menggunakan Model Waterfall Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi," *JUPTIKJurnal Pengemb. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 3, no. 1, pp. 20–26, 2025, doi: 10.52060/juptik.v3i1.3184.

[10] E. I. Wahyuni, F. Muthmainnah, B. Permana, and T. Novalima, "Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Sekolah Berbasis Web untuk Meningkatkan Efisiensi Administrasi Pendidikan," *Uranus J. Ilm. Tek. Elektro, Sains dan Inform.*, vol. 3, no. 2, pp. 65–76, 2025, doi: 10.61132/uranus.v3i2.802.

[11] A. R. A. Wibowo and D. Indrayana, "Implementasi Metode Waterfall dalam Pengembangan Aplikasi Toko Online Berbasis Web di CV Aishastore.id," *J. Syntax Admiration*, vol. 6, no. 1, pp. 465–482, Jan. 2025, doi: 10.46799/jsa.v6i1.1352.

[12] A. K. Sari, "Perancangan Sistem Point of Sale CCTV Berbasis Desktop Menggunakan Metode Waterfall (CV. Kadai Komputer)," J. Inform. Ekon. Bisnis, vol. 6, no. 4, pp. 792-796, 2024, doi: 10.37034/infeb.v6i4.1023.

[13] M. A. J. P. R. A. Fernanda, "Perancangan dan Implementasi Sistem Informasi Manajemen Kerja Sama Program Studi Sistem dan Teknologi Informasi Universitas Muhammadiyah Kotabumi," Skripsi, Dept. Sist. dan Teknol. Inf., Univ. Muhammadiyah Kotabumi, Lampung, 2025. [Online]. Available: https://repository.umko.ac.id/617

[14] F. Mahardika, A. Zulfan, and A. T. Suseno, "Implementasi Metode Waterfall pada Sistem Informasi

p-ISSN : 2803-1507 e-ISSN : 2803-1531

Kepegawaian Berbasis Web," *Blend Sains J. Tek.*, vol. 2, no. 2, pp. 135–143, Oct. 2023, doi: 10.56211/blendsains.v2i2.300.

[15] Y. A. A. Putri, "Perancangan Aplikasi Manajemen Proyek Sistem Informasi Indeks Kepuasan Masyarakat Berbasis WEB pada Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Kota Medan," *Syntax J. Softw. Eng. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 5, no. 1, pp. 385–391, Jun. 2024, doi: 10.46799/syntax.v5i1.921.

[16] M. Handoko, A. R. Yulianto, R. Jatinurcahyo, H. Subariyanti, W. Nikmah, P. R. Adawia, Yulianto, and H. Armaniah, "Implementation of MIS (Management Information System) to Improve Efficiency and Security of Interbank Transactions Using BCA Mobile (Case Study at Bank BCA Tbk)," *Journal of Management and Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 791–806, 2025, doi: 10.51903/jmi.v4i2.201.

[17] A. Zainudin and E. Siswanto, "Leveraging Machine Learning for Personalized Recommendations in Mobile Tourism: A Study on Collaborative and Content-Based Filtering," *Journal of Management and Informatics*, vol. 4, no. 2, pp. 791–806, 2026, doi: 10.51903/jtie.v3i2.190.

[18] M. D. Kusuma and R. F. Zahra, "An Analysis of the Influence of Integrated Information System Service Quality on User Satisfaction and Loyalty in Various Government Institutions in Indonesia," *Jurnal Ilmiah Sistem Informasi*, vol. 4, no. 1, pp. 112–123, 2025, doi: 10.51903/y9hx1896.

[19] R. S. Putra and M. I. Rosadi, "Security Analysis of Management Information Systems in Network Service Providers Using Vulnerability Assessment," *Journal of Applied Informatics and Computing*, vol. 8, no. 1, pp. 45–52, 2024, doi: 10.30871/jaic.v8i1.5102.

[20] P. B. Santoso and F. Fitriani, "Performance Analysis of MySQL Database for Handling Multi-Service Transaction Records," *Journal of Data Science and Information Systems*, vol. 3, no. 2, pp. 78–89, 2025, doi: 10.52060/jdsis.v3i2.1102.

[21] H. Kurniawan and D. P. Githa, "Implementation of Waterfall Model for Web-Based Integrated Asset Management Systems," *International Journal of Software Engineering and Computer Science*, vol. 4, no. 1, pp. 88–97, 2024, doi: 10.35335/ijsecs.v4i1.156.

[22] A. Setiawan and N. Huda, "Systematic Literature Review of Waterfall Methodology in Small to Medium Enterprise Projects," *Journal of Information Systems Engineering*, vol. 9, no. 2, pp. 120–135, 2025, doi: 10.31284/j.jise.2025.v9i2.1402.

[23] L. S. Dewanti and B. Sudradjat, "The Impact of Web-Based Billing Systems on Customer Payment Discipline in ISP Companies," *Indonesian Journal of Information Systems*, vol. 7, no. 2, pp. 144–156, 2025, doi: 10.24002/ijis.v7i2.8120.

[24] T. M. Akhyar, "Optimization of E-Billing Systems for Telecommunication Service Providers Using Web-Based Automated Solutions," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 11, no. 1, pp. 210–222, 2024, doi: 10.35957/jatisi.v11i1.3501.

[25] J. Junaedi and S. Muryani, "Developing Scalable Web Applications for ISP Management Using PHP and Waterfall Model," *Technology and Information Science Review*, vol. 6, no. 3, pp. 301–315, 2026, doi: 10.46336/tiser.v6i3.542.