



Integrasi Aplikasi Web dan Mobile untuk Otomasi Transaksi dan Transparansi Layanan Bank Sampah

Andika Wira Nugraha^{1*}, Ronny Makhfuddin Akbar², Ahmad Syaifuddin³

Universitas Muhammadiyah Surabaya

Email correspondence: andikawira1703@gmail.com

Abstract

This study develops a web- and mobile-based Waste Bank application to address manual recording problems in customer management, waste types, deposit transactions, balances, withdrawals, and reporting. The system provides two main roles: Admin and Customer. Admin manages operational data through the web application, while Customers use the mobile service to monitor balances, transaction history, waste prices, and submit withdrawal requests. The system was developed using the Waterfall approach covering requirements analysis, system design, implementation, and testing. The web frontend uses React.js, the backend uses Laravel, and MySQL is used as the database, with Tailwind CSS supporting the user interface. Deposit recording applies automatic calculation based on waste weight and price per kilogram, followed by balance updating after the transaction is stored. Black Box Testing was conducted on 25 scenarios covering the main functions, and all scenarios were successful. The results indicate that the application integrates waste bank administration, improves transaction recording, structures operational data, and provides customers with more transparent access to savings and transaction information.

Keywords: Waste Bank; Web Application; Mobile Application; Automated Record-Keeping; Financial Reports

Abstrak

Penelitian ini mengembangkan aplikasi Bank Sampah berbasis web dan mobile untuk mengatasi permasalahan pencatatan manual pada pengelolaan nasabah, jenis sampah, transaksi setoran, saldo, penarikan, dan pelaporan. Sistem dirancang dengan dua peran utama, yaitu Admin dan Nasabah. Admin mengelola data operasional melalui aplikasi web, sedangkan Nasabah menggunakan layanan mobile untuk memantau saldo, riwayat transaksi, harga sampah, dan mengajukan penarikan saldo. Pengembangan sistem menggunakan pendekatan Waterfall dengan tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Backend menggunakan Laravel, frontend web menggunakan React.js, serta MySQL digunakan sebagai basis data; antarmuka didukung Tailwind CSS. Pencatatan setoran menggunakan perhitungan otomatis berdasarkan berat sampah dan harga per kilogram sehingga saldo nasabah diperbarui setelah transaksi disimpan. Pengujian menggunakan Black Box Testing terhadap 25 skenario pada fitur utama dan seluruh skenario dinyatakan berhasil. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi dapat mengintegrasikan administrasi bank sampah, mempercepat pencatatan transaksi, meningkatkan keteraturan data, serta memberikan akses informasi tabungan dan transaksi yang lebih transparan bagi nasabah.

Kata Kunci: Bank Sampah; Aplikasi Web; Aplikasi Mobile; Pencatatan Otomatis; Laporan Keuangan

A. Pendahuluan

Pengelolaan sampah berbasis masyarakat melalui bank sampah tidak hanya berfungsi sebagai sarana pengurangan sampah, tetapi juga memberikan nilai ekonomi melalui mekanisme pemilahan, penimbangan, pencatatan, dan konversi sampah menjadi tabungan. Pendekatan tersebut menempatkan kegiatan administrasi sebagai bagian penting dalam operasional bank sampah karena data nasabah, jenis sampah, berat, harga, setoran, penarikan, dan saldo harus dicatat secara konsisten. Regulasi pengelolaan sampah pada bank sampah juga menempatkan kegiatan pengelolaan sebagai proses yang terintegrasi dengan pemberdayaan masyarakat dan pendekatan ekonomi sirkular.

Permasalahan muncul ketika proses administrasi masih dilakukan menggunakan pencatatan manual. Data transaksi menjadi lebih sulit ditelusuri, perhitungan nilai setoran berpotensi mengalami kesalahan, pembaruan saldo membutuhkan pencatatan ulang, dan informasi transaksi tidak selalu dapat diakses oleh nasabah secara mandiri. Penelitian mengenai sistem transaksi bank sampah menunjukkan bahwa digitalisasi dapat membantu mengatasi pencatatan berbasis buku dan memperbaiki pengelolaan informasi nasabah. (Tahir, 2021), (Merdekawati & Dhiana, 2023)

Penelitian terdahulu umumnya mengembangkan sistem bank sampah berbasis web untuk menangani data nasabah, transaksi, dan laporan. Sistem E-Trash menunjukkan bahwa digitalisasi dapat menggantikan proses pencatatan manual, sedangkan penelitian lain telah menambahkan transaksi real-time dan dashboard analitik. (Aziiz Irwansyah et al., 2025), (Ardiansyah et al., 2025) Namun, masih terdapat ruang untuk mengintegrasikan fungsi administrasi pengelola dengan layanan mandiri nasabah melalui perangkat mobile. Penelitian Web and Mobile Data Management System pada Bank Sampah Garongan Asri memperlihatkan bahwa kombinasi web dan mobile dapat membedakan kebutuhan petugas dan pelanggan dalam satu ekosistem layanan. (Nurfaldini & Aji, 2023)

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi Bank Sampah berbasis web dan mobile dengan pencatatan transaksi otomatis dan laporan keuangan. Kontribusi penelitian terletak pada penggabungan administrasi pengelola melalui web dengan akses nasabah melalui mobile, khususnya untuk pemantauan saldo, riwayat transaksi, daftar harga sampah, dan pengajuan penarikan. Sistem juga menerapkan perhitungan otomatis nilai setoran berdasarkan berat dan harga sampah sehingga proses pencatatan lebih terstruktur.

Tujuan penelitian adalah merancang dan membangun aplikasi terintegrasi, menghasilkan mekanisme pencatatan transaksi otomatis, menyediakan laporan transaksi yang dapat digunakan untuk monitoring, dan meningkatkan transparansi layanan bagi nasabah.

B. Tinjauan Pustaka

1. Bank Sampah dan Sistem Informasi

Bank sampah merupakan bentuk pengelolaan sampah berbasis masyarakat yang menghubungkan aktivitas pemilahan dengan manfaat ekonomi. Dalam penerapannya, sistem informasi diperlukan untuk mengelola data secara terstruktur mulai dari data nasabah sampai transaksi dan laporan. Konsep sistem informasi menempatkan pengolahan data

menjadi informasi sebagai fungsi yang mendukung operasional organisasi dan pengambilan keputusan. (Laudon & Laudon, 2020)

Kajian sebelumnya memperlihatkan penggunaan sistem digital dapat meningkatkan keteraturan pencatatan, sedangkan kajian pengelolaan sampah yang lebih luas menunjukkan perkembangan teknologi seperti analitik, optimasi, AI, dan IoT pada skala *smart city*. (Muhammad & Ardiansyah, 2017), (Nesmachnow et al., 2025) Penelitian ini tidak berfokus pada pengolahan sampah berbasis AI/IoT, melainkan pada penyelesaian kebutuhan administrasi dan transaksi bank sampah pada tingkat komunitas.

2. Web, Mobile, dan Basis Data

React.js digunakan sebagai pustaka antarmuka web berbasis komponen yang mendukung pembangunan tampilan dinamis dan responsif. (Jonathan, 2023), (Juliana et al., 2023) Laravel digunakan pada sisi backend untuk mengelola logika aplikasi dan layanan data, sedangkan MySQL digunakan untuk penyimpanan data terstruktur dan operasi CRUD. Pengelolaan basis data perlu mempertimbangkan konsistensi dan performa agar transaksi dapat diproses secara andal. (Mardiani et al., 2023), (Taipalus, 2024)

3. Pemodelan Sistem dan Pengujian

UML digunakan untuk membantu menggambarkan kebutuhan dan struktur sistem melalui Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram. Pemodelan tersebut digunakan untuk menjelaskan hubungan aktor dengan sistem, alur aktivitas, urutan interaksi, serta struktur data dan objek. (Rajan et al., 2022) Pengujian sistem menggunakan Black Box Testing untuk memeriksa kesesuaian fungsi berdasarkan masukan dan keluaran yang diharapkan

C. Metode Penelitian

1. Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan pendekatan pengembangan perangkat lunak Waterfall. Tahapan yang diterapkan pada penelitian meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, dan pengujian. Analisis kebutuhan diperoleh melalui observasi terhadap proses pengelolaan bank sampah, wawancara dengan pengelola, dan studi literatur. Hasil analisis menjadi dasar untuk menentukan aktor, fungsi, struktur data, rancangan antarmuka, serta skenario pengujian.

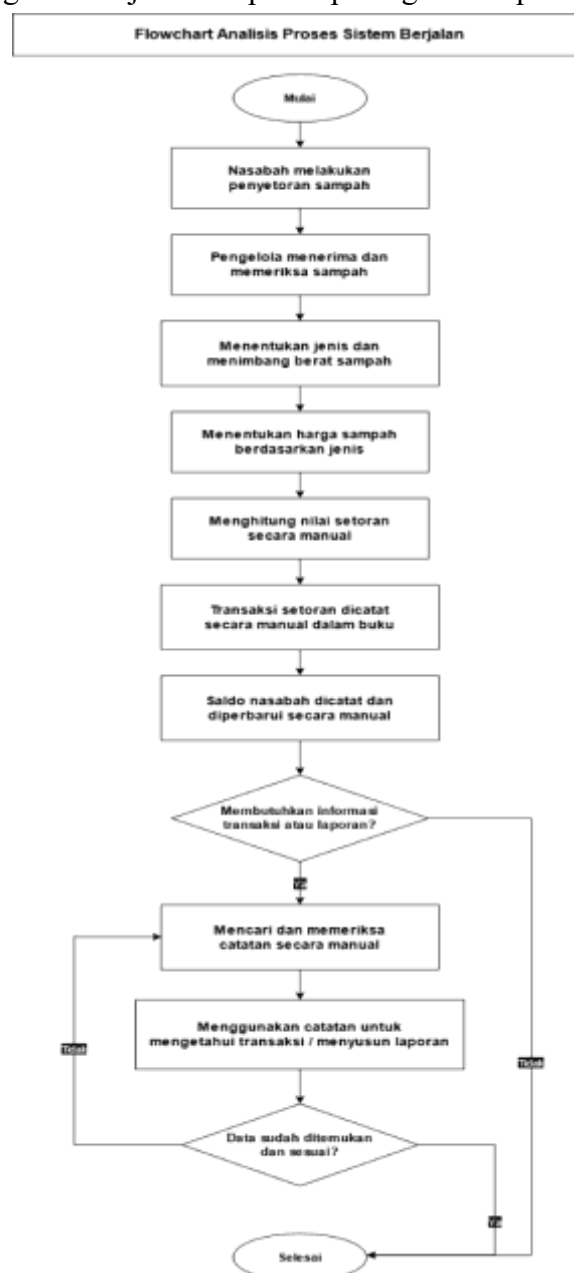
2. Pengumpulan dan Analisis Kebutuhan

Observasi digunakan untuk memahami proses manual mulai dari penerimaan setoran, penentuan jenis sampah, penimbangan, perhitungan nilai, hingga pencatatan saldo. Wawancara digunakan untuk mengidentifikasi kendala administrasi dan kebutuhan pengguna, sedangkan studi literatur digunakan untuk membandingkan pendekatan digital yang telah dikembangkan pada penelitian sebelumnya.

Kebutuhan sistem dibagi menjadi dua peran. Admin menangani autentikasi, data nasabah, jenis sampah, transaksi setoran, transaksi penarikan, riwayat, laporan, user, dan profil. Nasabah dapat melakukan registrasi dan login, melihat saldo, riwayat transaksi, harga sampah, mengajukan penarikan, serta memperbarui profil. (Satrio et al., 2021)

3. Perancangan dan Arsitektur Sistem

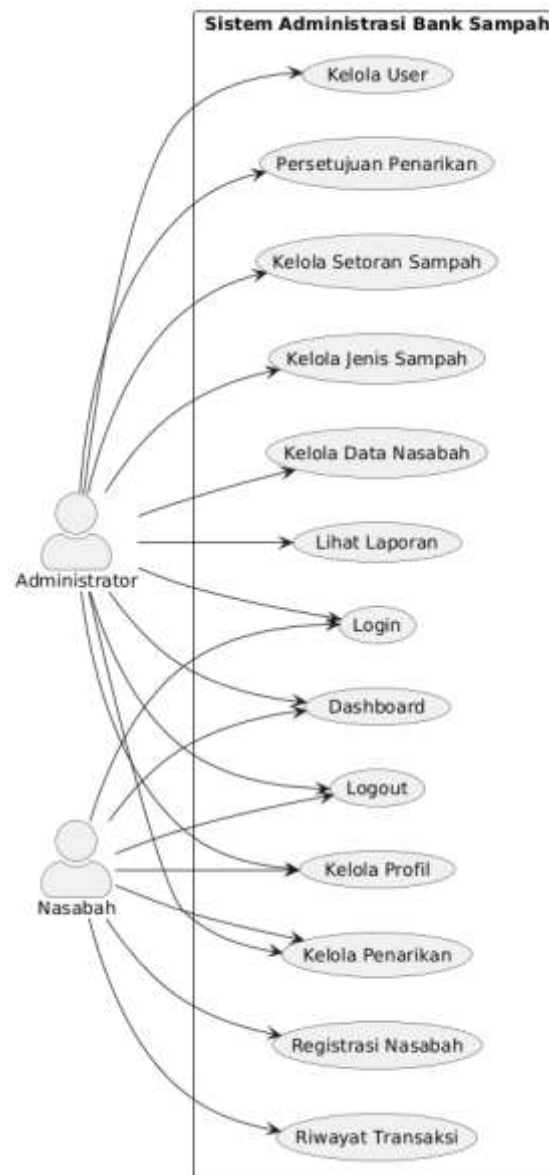
Alur sistem dirancang untuk memindahkan proses manual menjadi proses digital terintegrasi. Admin mengelola data master dan transaksi melalui aplikasi web, sedangkan Nasabah mengakses informasi tabungan dan layanan penarikan melalui mobile. Struktur data utama terdiri atas USER, NASABAH, JENIS_SAMPAH, SETORAN, dan PENARIKAN. Relasi utama adalah satu nasabah dapat memiliki banyak transaksi setoran dan penarikan, sedangkan satu jenis sampah dapat digunakan pada banyak transaksi setoran.



Gambar 1. Alur proses sistem berjalan pada Bank Sampah

Pada proses berjalan, nasabah menyerahkan sampah kepada pengelola. Pengelola memeriksa, menentukan jenis, menimbang, menetapkan harga, menghitung nilai, kemudian mencatat transaksi dan saldo secara manual. Sistem yang dikembangkan mengubah tahapan perhitungan dan pencatatan menjadi proses terkomputerisasi.

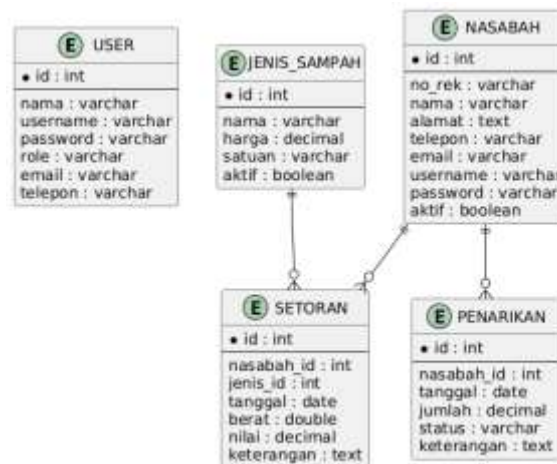
4. Model Interaksi Pengguna



Gambar 2. Use Case Diagram

Use Case Diagram menunjukkan dua aktor utama, yaitu Admin dan Nasabah. Admin memiliki akses terhadap pengelolaan data nasabah, jenis sampah, setoran, penarikan, laporan, user, dan profil. Nasabah memiliki akses registrasi, login, pemantauan saldo, riwayat transaksi, harga sampah, profil, dan pengajuan penarikan. Pemisahan hak akses tersebut digunakan untuk menjaga agar fungsi administrasi hanya dijalankan oleh pihak pengelola, sedangkan layanan informasi dan transaksi mandiri tersedia bagi nasabah.

5. Struktur Data



Gambar 3. Entity Relationship Diagram

ERD menunjukkan entitas USER, NASABAH, JENIS_SAMPAH, SETORAN, dan PENARIKAN. Relasi satu-ke-banyak antara NASABAH dan SETORAN maupun PENARIKAN memungkinkan sistem menyimpan banyak riwayat transaksi untuk satu nasabah. Entitas JENIS_SAMPAH berhubungan dengan SETORAN sebagai sumber harga dan kategori sampah. Struktur tersebut mendukung proses perhitungan saldo dan penyusunan laporan berdasarkan transaksi yang tersimpan.

6. Mekanisme Perhitungan Setoran

Nilai setoran dihitung dari berat sampah dan harga per kilogram yang tersimpan pada data jenis sampah. Persamaan yang digunakan adalah:

$$\text{Nilai Setoran} = \text{Berat Sampah} \times \text{Harga per Kilogram} \quad (1)$$

Setelah nilai setoran diperoleh dan transaksi berhasil disimpan, saldo nasabah diperbarui sesuai nilai transaksi. Pada penarikan, nasabah mengirim permohonan dengan status Menunggu. Admin kemudian menyetujui atau menolak permohonan. Jika disetujui, sistem memperbarui status dan mengurangi saldo sesuai nominal penarikan.

D. Hasil dan Pembahasan

1. Implementasi Aplikasi

Aplikasi diimplementasikan sebagai sistem terintegrasi dengan frontend web menggunakan React.js, backend menggunakan Laravel, dan basis data MySQL. Antarmuka didukung Tailwind CSS. Sistem menyediakan landing page, registrasi, login, dashboard Admin, pengelolaan nasabah, jenis sampah, setoran, penarikan, laporan, manajemen user, dashboard Nasabah, riwayat transaksi, serta pengajuan penarikan. (Jonathan, 2023), (Juliana et al., 2023).



Gambar 4. Dashboard Admin

Dashboard Admin berfungsi sebagai pusat pemantauan operasional. Informasi ringkasan yang ditampilkan meliputi jumlah nasabah, total setoran, nilai setoran, saldo beredar, total penarikan, dan berat sampah. Tampilan tersebut membantu pengelola memperoleh gambaran kondisi operasional tanpa membuka setiap menu secara terpisah.

The screenshot shows the 'Nasabah' (Customer) management page. It includes a table with columns: 'No', 'Nama', 'Alamat', 'No HP', 'Status', and 'Aksi'. The table lists several customers with their respective details. There are also buttons for 'Tambah Nasabah' and 'Refresh'.

Gambar 5. Pengelolaan data nasabah

Menu Data Nasabah menyediakan fungsi tambah, ubah, hapus, dan pencarian. Pengelolaan secara terpusat membuat perubahan data langsung tersimpan pada basis data dan mengurangi ketergantungan pada pencatatan buku.

The screenshot shows the 'Setoran Sampah' (Sampah Deposit) form. It has input fields for 'Nama Nasabah', 'Jumlah Sampah', and 'Tanggal'. Below the form is a table titled 'Riwayat Setoran' with columns: 'No', 'Nama Nasabah', 'Jumlah Sampah', 'Tanggal Setoran', 'Status', and 'Aksi'. The table shows a list of recent deposits.

Gambar 6. Pencatatan setoran sampah

Pada menu Setoran Sampah, Admin memilih nasabah dan jenis sampah kemudian memasukkan berat. Sistem mengambil harga berdasarkan jenis sampah dan menghitung nilai transaksi secara otomatis. Hasil perhitungan menjadi dasar penambahan saldo setelah transaksi disimpan. Dengan mekanisme tersebut, bagian yang sebelumnya dikerjakan secara manual dipindahkan menjadi proses sistematis dan konsisten.



Gambar 7. Laporan transaksi

Menu Laporan menampilkan laporan setoran, laporan penarikan, rekap saldo nasabah, serta opsi cetak. Sistem memungkinkan pemilihan periode sehingga informasi dapat digunakan untuk monitoring dan evaluasi. Hasil ini mendukung tujuan penyediaan laporan digital yang lebih mudah ditelusuri dibanding pencatatan manual.



Gambar 8. Dashboard Nasabah

Dashboard Nasabah menyajikan saldo tersedia, hasil tabungan, jumlah dana yang telah ditarik, serta aktivitas terbaru. Nasabah dapat memperoleh informasi tabungan tanpa harus meminta rekap secara langsung kepada pengelola. Fitur ini menjadi bagian utama dari aspek transparansi layanan.



Gambar 9. Riwayat transaksi Nasabah

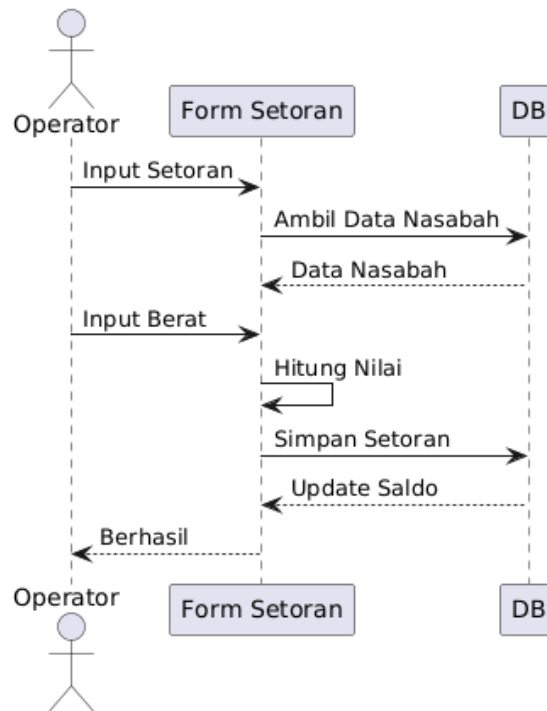
Riwayat transaksi berfungsi sebagai buku tabungan digital. Data setoran dan penarikan ditampilkan bersama tanggal, nomor transaksi, kategori, detail, nominal, dan status. Fitur filter membantu nasabah melihat jenis transaksi tertentu dengan lebih mudah.



Gambar 10. Pengajuan penarikan saldo

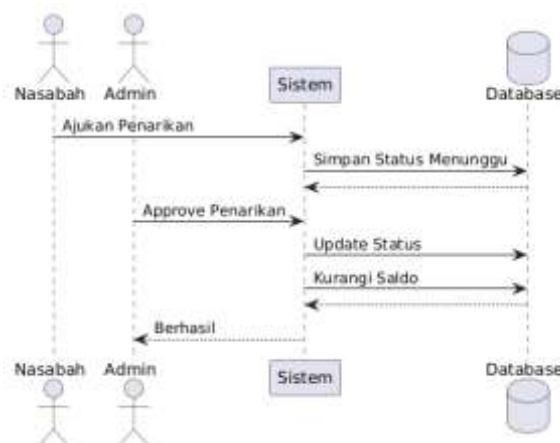
Nasabah dapat mengajukan penarikan melalui menu khusus. Permohonan dicatat dengan status Menunggu dan selanjutnya diproses Admin. Alur persetujuan menjaga agar perubahan saldo akibat penarikan dilakukan setelah verifikasi pengelola.

2. Alur Transaksi Utama



Gambar 11. Sequence Diagram Setoran Sampah

Pada sequence diagram setoran, Admin memilih nasabah, memasukkan berat dan jenis sampah, kemudian sistem mengambil harga dari basis data dan menghitung nilai transaksi. Setelah penyimpanan berhasil, transaksi tercatat dan saldo nasabah diperbarui. Diagram ini memperlihatkan bahwa proses perhitungan dan penyimpanan tidak berdiri sendiri, tetapi terhubung dengan data master dan data nasabah.



Gambar 12. Sequence Diagram Penarikan Saldo

Pada sequence diagram penarikan, Nasabah mengirim permohonan dengan status Menunggu. Admin kemudian melakukan verifikasi. Jika disetujui, sistem memperbarui status dan mengurangi saldo; jika ditolak, status berubah menjadi Ditolak. Urutan ini

memberikan kontrol pada transaksi penarikan dan memastikan perubahan saldo dilakukan setelah persetujuan.

3. Hasil Pengujian Black Box

Pengujian menggunakan Black Box Testing dilakukan terhadap 25 skenario yang mencakup autentikasi, registrasi, dashboard, pengelolaan nasabah, jenis sampah, setoran, penarikan, saldo, laporan, profil, dan logout. Setiap skenario dibandingkan antara keluaran aktual dengan hasil yang diharapkan. Seluruh skenario dinyatakan berhasil, sehingga secara fungsional sistem telah memenuhi kebutuhan utama yang dirancang.

Ringkasan hasil uji: Login (2/2), Registrasi (2/2), Dashboard (1/1), Nasabah (4/4), Jenis Sampah (3/3), Setoran (3/3), Penarikan (3/3), Saldo (1/1), Laporan (4/4), Profil (1/1), dan Logout (1/1). Seluruh skenario berhasil sehingga tingkat keberhasilan pengujian mencapai 25 dari 25 skenario atau 100%.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa fungsi inti tidak hanya tersedia secara antarmuka, tetapi juga menghasilkan keluaran yang sesuai dengan skenario yang ditetapkan. Keberhasilan pada proses setoran sangat penting karena fitur tersebut menjadi sumber pembentukan saldo. Demikian pula, keberhasilan proses penarikan dan persetujuan menunjukkan bahwa mekanisme layanan nasabah dan kontrol Admin dapat berjalan sesuai rancangan. Temuan ini memperkuat posisi penelitian sebagai digitalisasi administrasi bank sampah yang lebih terstruktur.

Dibandingkan penelitian yang hanya berorientasi pada web, sistem ini memperluas akses layanan ke nasabah melalui mobile. Pendekatan tersebut sejalan dengan penelitian Web and Mobile Data Management System yang menunjukkan manfaat pemisahan kebutuhan petugas dan pelanggan pada platform terintegrasi. (Laudon & Laudon, 2020) Pada sisi lain, penelitian berbasis website yang telah memiliki transaksi real-time dan dashboard analitik menunjukkan perkembangan administrasi digital, tetapi integrasi mobile tetap menjadi aspek pembeda penelitian ini. (Nurfaldini & Aji, 2023)

4. Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Perbandingan dilakukan pada aspek platform, pengguna, transaksi, dan akses informasi. Hasilnya menunjukkan bahwa penelitian ini mempertahankan fungsi digitalisasi administrasi yang telah ada pada penelitian sebelumnya, sekaligus menambahkan layanan mobile bagi nasabah dan otomatisasi perhitungan nilai setoran.

Perbandingan penelitian terdahulu menunjukkan beberapa posisi yang relevan. Penelitian E-Trash berfokus pada digitalisasi pencatatan bank sampah berbasis web (Ardiansyah et al., 2025). Penelitian Ardiansyah dan Sinaga menambahkan transaksi real-time dan dashboard analitik, tetapi masih berbasis website (Nurfaldini & Aji, 2023). Nurfaldini dan Aji mengembangkan kombinasi web dan mobile untuk petugas dan pelanggan (Laudon & Laudon, 2020). Penelitian ini memadukan fungsi tersebut dengan otomatisasi nilai setoran, pembaruan saldo, pengajuan penarikan, dan laporan transaksi pada satu ekosistem web-mobile.

Dengan posisi tersebut, kebaruan praktis penelitian bukan pada penggunaan satu teknologi tertentu, melainkan pada integrasi fungsi administrasi pengelola dan layanan

mandiri nasabah dalam satu alur transaksi. Sistem menerjemahkan proses manual menjadi alur terkomputerisasi yang dapat ditelusuri dari data master, transaksi setoran, perubahan saldo, sampai penarikan dan pelaporan.

Implikasi praktis penelitian adalah pengelola dapat memusatkan data administrasi dalam basis data dan menggunakan hasil transaksi untuk monitoring, sedangkan nasabah memperoleh akses informasi saldo dan transaksi secara mandiri. Keterbatasannya adalah fitur pencatatan berat masih bergantung pada input pengguna sehingga belum terhubung langsung dengan perangkat timbangan digital. Selain itu, hasil pengujian yang tersedia dalam penelitian bersifat fungsional dan belum mengukur performa sistem pada jumlah pengguna besar.

5. Analisis Hasil

Dari sisi operasional, perubahan utama yang dihasilkan sistem berada pada tahap pencatatan transaksi. Pada proses manual, pengelola menentukan jenis sampah, menimbang, menghitung nilai, menulis transaksi, lalu memperbarui saldo. Pada sistem baru, data jenis dan harga dipanggil dari basis data, nilai setoran dihitung oleh aplikasi, dan hasil transaksi menjadi dasar pembaruan saldo. Rangkaian ini memperkecil jumlah langkah administrasi yang harus dilakukan secara manual dan membuat data transaksi tersimpan dalam format yang dapat ditelusuri.

Dari sisi layanan, integrasi web dan mobile membagi tanggung jawab secara lebih jelas. Admin berfokus pada pengelolaan data dan validasi transaksi, sedangkan Nasabah memperoleh fungsi pemantauan dan pengajuan layanan. Pembagian tersebut mendukung prinsip kontrol akses serta mengurangi kebutuhan nasabah untuk meminta informasi saldo atau riwayat secara langsung kepada pengelola. Temuan ini sejalan dengan kebutuhan transparansi yang menjadi salah satu tujuan penelitian.

Dari sisi pengembangan sistem, keberhasilan 25 skenario pengujian memberikan bukti bahwa fungsi yang diuji bekerja sesuai spesifikasi fungsional. Namun, keberhasilan fungsional belum otomatis menunjukkan performa optimal pada beban tinggi. Oleh sebab itu, pengembangan selanjutnya dapat menguji waktu respons, keamanan, kapasitas basis data, serta integrasi perangkat eksternal seperti timbangan digital sebagaimana disarankan pada tugas akhir.

E. Kesimpulan

Aplikasi Bank Sampah berbasis web dan mobile yang dibangun dalam penelitian ini berhasil menyatukan dua sisi yang selama ini terpisah: administrasi pengelola dan layanan mandiri nasabah. Sistem dikembangkan dengan pendekatan Waterfall, memakai React.js untuk antarmuka web, Laravel di sisi backend, MySQL sebagai basis data, dan Tailwind CSS untuk tampilan. Admin mengelola data nasabah, jenis sampah, transaksi setoran maupun penarikan, dan laporan melalui aplikasi web, sementara nasabah cukup membuka aplikasi mobile untuk memantau saldo, melihat riwayat transaksi, mengecek harga sampah terbaru, atau mengajukan penarikan tanpa harus datang langsung ke pengelola.

Salah satu bagian penting dari sistem ini adalah perhitungan nilai setoran yang berjalan otomatis, cukup berdasarkan berat sampah dan harga per kilogram yang sudah tersimpan di sistem. Begitu transaksi disimpan, saldo nasabah langsung diperbarui. Cara ini menggantikan

pencatatan manual yang selama ini dipakai pengelola, yang rawan salah hitung dan sulit ditelusuri kalau ada selisih.

Pengujian Black Box pada 25 skenario yang mencakup seluruh fitur utama sistem menunjukkan hasil 100% berhasil, artinya sistem sudah berjalan sesuai fungsi yang dirancang. Dibanding penelitian bank sampah sebelumnya yang kebanyakan hanya mengembangkan sisi web untuk pengelola, penelitian ini melangkah lebih jauh dengan menambahkan akses mobile bagi nasabah sekaligus otomatisasi perhitungan transaksi. Kombinasi ini pada akhirnya membuat pencatatan lebih rapi dan memberi nasabah akses informasi tabungan yang lebih transparan.

Meski seluruh skenario pengujian fungsional berhasil, ini belum berarti sistem sudah teruji pada kondisi yang lebih berat, misalnya saat diakses banyak pengguna sekaligus. Karena itu, pengembangan berikutnya perlu diarahkan pada pengujian waktu respons, keamanan data, dan kapasitas basis data dalam skala yang lebih besar. Integrasi dengan perangkat timbangan digital juga bisa jadi langkah lanjutan, supaya proses penimbangan sampah tidak perlu lagi dicatat manual ke dalam sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, R., Sinaga, T. H., Informasi, S., & Medan, U. H. (2025). *Implementasi Website Bank Sampah Sebagai Sumber Pendapatan Implementation of a Waste Bank As an Additional Source of Income for the Resident Using an Analytical Survey Method*. 4(3), 246–254.
- Aziiz Irwansyah, M., Triana, A., Darmayanti Simanullang, E., Nur Alinda, Y., & Ibrahim, A. (2025). *Prediksi Harga Dan Volatilitas Emas Dunia Harian: Perbandingan Model Garch Dan Long Short-Term Memory*. *Jurnal Sistem Informasi*, 7(2), 466–475.
- Jonathan, R. (2023). *Development of Front-End Web Applications Utilizing Single Page Application Framework and React .js Library*. 3(December), 529–536.
- Juliana, H., Sitio, S., Christovita, I., Ahmad, R. K., & Setiawan, Y. (2023). *WEB-BASED APPLICATION DEVELOPMENT FOR TRAINING DATA MANAGEMENT USING REACTJS*. 2573–2588.
- Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson.
- Mardiani, E., Sriyeni, Y., Sitorus, A. N., & Muthmainah, H. N. (2023). *The Impact of Scalability and Consistency Management on Database Management System Performance in Big Data Environment in Indonesia*. 1(02), 87–97. <https://doi.org/10.58812/esiscs.v1i02>
- Merdekawati, A., & Dhiana, A. S. (2023). *SPECTA Journal of Technology*. 7(3), 697–710. <https://doi.org/10.35718/specta.v7i3.798>
- Muhammad, & Ardiansyah. (2017). *Pengembangan Aplikasi Pos Mikro Berbasis Mobile Android Untuk Bisnis Waralaba*. *JSTIE (Jurnal Sarjana Teknik Informatika) (E-Journal)*, 5(1), 11–20.
- Nesmachnow, S., Rossit, D., & Moreno-Bernal, P. (2025). *A Literature Review of Recent Advances on Innovative Computational Tools for Waste Management in Smart Cities*. *Urban Science*, 9(1), 1–61. <https://doi.org/10.3390/urbansci9010016>
- Nurfaldini, S. I., & Aji, A. S. (2023). *Web and Mobile Data Management System for Garongan Asri Garbage Bank : A Case Study*. 5(4), 1536–1549. <https://doi.org/10.51519/journalisi.v5i4.607>
- Rajan, R., A., S. S., & Sowndhariya, S. (2022). *Inventory Management System in Mobile-Based Point of Sale*. *Central Asian Journal of Theoretical and Applied Sciences*, 512–530.

- Satrio, I. P., Firyal, M. D., Ramdhan, S. I., & Agustin, A. (2021). *Pengolahan Data Masuk dan Keluar Menggunakan PHP dan MySQL*. 4(2), 92–97. <https://doi.org/10.32493/jtsi.v4i2.10186>
- Tahir, M. A. (2021). *SOP PENG MENGGUNAKAN METODE SYSTEM DEVELOPMENT LIF CYCLE*. 4, 31–38.
- Taipalus, T. (2024). The Journal of Systems & Software Database management system performance comparisons : A systematic literature review ☆. *The Journal of Systems & Software*, 208(October 2023), 111872. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2023.111872>