

Pengembangan Aplikasi Bank Sampah Berbasis Web

Muhammad Al Fikri Sitorus^{1*}, Moh. Idris²

^{1,2}Informatika, Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliurang km. 14,5, 55584, Indonesia

E-mail: 21523250@students.uii.ac.id

* Corresponding Author

 <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.6512>

ARTICLE INFO

Article history

Received: 18 July 2026

Revised: 25 July 2026

Accepted: 04 Aug 2026

Kata Kunci:

Bank Sampah, Laravel,
Dual Verification,
Payment Gateway,
Digitalisasi.

Keywords:

Waste Bank, Laravel,
Two-Factor
Authentication, Payment
Gateway, Digitalization.

ABSTRACT

Pengelolaan bank sampah di berbagai komunitas masih menghadapi kendala karena proses pencatatan transaksi yang dilakukan secara manual. Kondisi tersebut memunculkan risiko kesalahan input, kehilangan data, keterlambatan pembuatan laporan, serta rendahnya transparansi transaksi dan saldo pengguna. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi bank sampah berbasis web untuk mendukung pengelolaan data pengguna, pencatatan setoran sampah, monitoring saldo dan riwayat transaksi, serta penyajian laporan secara real-time. Sistem dikembangkan menggunakan framework Laravel dengan dukungan Filament sebagai admin panel. Metode pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem juga mengintegrasikan *Application Programming Interface* (API) untuk mendukung fungsi digital tertentu, termasuk integrasi *payment gateway* Midtrans untuk transaksi non-tunai dan donasi. Pengujian dilakukan melalui *User Acceptance Testing* (UAT) untuk memastikan kesesuaian fungsionalitas sistem dengan kebutuhan pengguna serta *System Usability Scale* (SUS) untuk mengukur tingkat usability. Hasil pengujian menunjukkan sistem berjalan sesuai kebutuhan, dan memperoleh skor SUS sebesar 65,95 yang berada pada kategori *acceptable*. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dinilai layak diterapkan untuk meningkatkan efisiensi, akurasi pencatatan, serta transparansi pengelolaan bank sampah.

The management of waste banks in various communities still faces challenges due to the manual nature of transaction recording. This situation poses risks of data entry errors, data loss, delays in report generation, and a lack of transparency regarding transactions and user balances. This research aims to develop a web-based waste bank application to support user data management, waste deposit recording, balance and transaction history monitoring, and real-time reporting. The system was developed using the Laravel framework with Filament as the admin panel. The software development method used is the Waterfall model, which includes requirements analysis, design, implementation, testing, and maintenance. The system also integrates an Application Programming Interface (API) to support specific digital functions, including integration with the Midtrans payment gateway for cashless transactions and donations. Testing was conducted through User Acceptance Testing (UAT) to ensure the system's functionality aligns with user needs, as well as the System Usability Scale (SUS) to measure usability levels. Test results showed that the system operates as intended and achieved a SUS score of 65.95, which falls within the "acceptable" category. Consequently, the developed system is deemed suitable for implementation to enhance efficiency, recording accuracy, and transparency in waste bank management.



This is an open access article under the CC-BY-SA license.



How to Cite: Muhammad Al Fikri Sitorus, et al (2026). Pengembangan Aplikasi Bank Sampah Berbasis Web, 5(1) 2446-2455. <https://doi.org/10.31004/jerkin.v5i1.6512>

PENDAHULUAN

Permasalahan sampah merupakan isu global yang berdampak langsung terhadap kualitas lingkungan dan kesehatan masyarakat. Indonesia termasuk negara dengan jumlah timbunan sampah yang tinggi, di mana sebagian besar terdiri dari sampah anorganik seperti plastik, logam, dan kaca yang membutuhkan waktu sangat lama untuk terurai (Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, 2022). Peningkatan konsumsi masyarakat, urbanisasi, serta belum optimalnya sistem pengelolaan sampah memperburuk kondisi tersebut.

Sebagai salah satu pendekatan mitigasi, bank sampah berkembang sebagai sistem pengelolaan sampah berbasis masyarakat yang mengadopsi prinsip perbankan. Masyarakat menyetorkan sampah anorganik terpilah, kemudian dilakukan penimbangan dan konversi nilai ekonomi ke dalam bentuk saldo tabungan (Putra & Bhakti, 2024). Namun, pengelolaan bank sampah di lapangan masih banyak mengandalkan pencatatan manual, sehingga menimbulkan permasalahan seperti kesalahan input transaksi, risiko kehilangan data, keterlambatan pelaporan, serta minimnya transparansi transaksi pengguna.

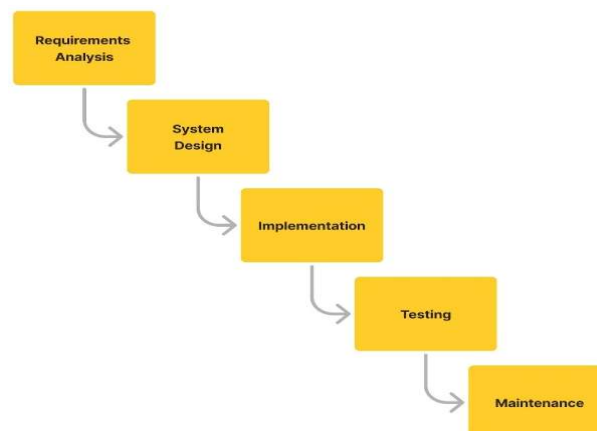
Digitalisasi bank sampah melalui sistem berbasis web terbukti mampu meningkatkan efisiensi pencatatan transaksi, meningkatkan akurasi data, dan memperluas akses informasi bagi pengelola maupun nasabah (Rahmah & Theresiawati, 2022). Meskipun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada fungsi CRUD dan belum memperhatikan kebutuhan mekanisme kontrol internal untuk meminimalkan risiko kesalahan dan manipulasi data transaksi. Dalam konteks bank sampah, ketidaksesuaian berat sampah atau nilai transaksi dapat menyebabkan perbedaan saldo dan menurunkan tingkat kepercayaan pengguna.

Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini menerapkan mekanisme Dual Verification (Maker–Checker), yaitu prosedur validasi transaksi oleh dua pihak berbeda, di mana maker melakukan input transaksi dan checker melakukan verifikasi sebelum transaksi dinyatakan sah (Saranya & Naresh, 2022). Selain itu, transaksi bank sampah yang masih berbasis tunai berpotensi menimbulkan ketidakterlacakan pembayaran dan keterbatasan audit trail. Oleh karena itu, integrasi payment gateway Midtrans digunakan untuk mendukung transaksi non-tunai yang aman, terdokumentasi, serta dapat diperbarui statusnya secara otomatis melalui webhook (Djuwitaningrum & Jati, 2025; Kurniawan & Ariessanti, 2025).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada pengembangan aplikasi bank sampah berbasis web dengan penerapan Dual Verification serta integrasi Midtrans untuk transaksi dan donasi digital guna meningkatkan efisiensi, keamanan, dan transparansi pengelolaan bank sampah.

METODE

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall karena memiliki tahapan yang jelas dan berurutan, sehingga cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang telah terdefinisi sejak awal (Airudani & Retnowo, 2023). Waterfall meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan.



Gambar 1. Metode Pengembangan Sistem Waterfall

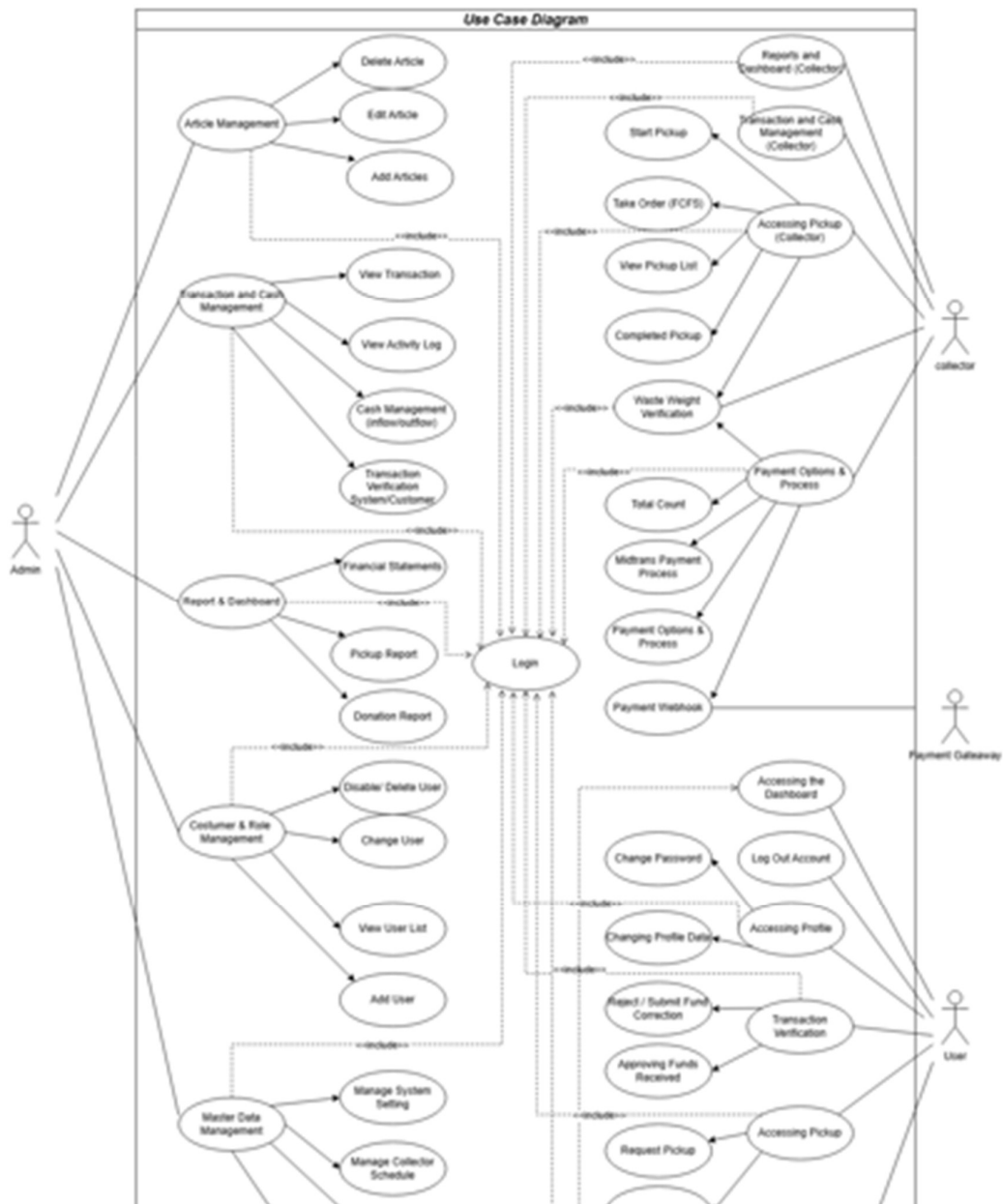
Metode Waterfall digunakan untuk memastikan proses pengembangan berjalan sistematis mulai dari analisis hingga pengujian (Airudani & Retnowo, 2023).

Analisis kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan melalui studi literatur dan peninjauan sistem serupa untuk merumuskan kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Kebutuhan fungsional mencakup manajemen pengguna, transaksi setoran sampah, verifikasi transaksi, penjemputan, pembayaran digital, serta pelaporan. Kebutuhan non-fungsional meliputi keamanan akses, kemudahan penggunaan, dan keandalan sistem (Narulita et al., 2024).

Perancangan sistem (Use Case Diagram)

Perancangan dilakukan menggunakan UML untuk menggambarkan aktor dan fitur yang dapat diakses pada sistem. UML membantu memvisualisasikan kebutuhan sistem agar mudah dipahami oleh pengembang dan stakeholder (Narulita et al., 2024).





Gambar 2. Use Case Diagram Aplikasi Bank Sampah

Use Case Diagram pada Gambar 2 menggambarkan keterlibatan beberapa aktor utama dalam sistem, yaitu Admin, Collector (Pengepul), User (Nasabah/Kelompok Nasabah), dan Guest. Admin berperan dalam pengelolaan data master seperti jenis sampah dan harga, manajemen pengguna, monitoring transaksi, serta penyusunan laporan. Collector bertugas menangani proses operasional lapangan mulai dari pengambilan permintaan penjemputan, input hasil penimbangan, hingga proses transaksi. User dapat melakukan request penjemputan, memantau status penjemputan, memverifikasi transaksi sebagai bagian dari mekanisme Dual Verification, serta melihat riwayat transaksi dan saldo. Sementara itu, Guest memiliki akses terhadap informasi publik seperti artikel edukasi dan registrasi akun. Pemodelan ini bertujuan memastikan bahwa setiap aktor hanya dapat mengakses fitur sesuai kewenangannya sehingga proses pengelolaan transaksi menjadi lebih terstruktur dan terkontrol.

Implementasi sistem

Implementasi dilakukan menggunakan Laravel karena mendukung arsitektur MVC, memiliki fitur keamanan bawaan, serta memudahkan integrasi API (Santoso et al., 2021). Filament digunakan sebagai admin panel untuk mempercepat pembuatan modul CRUD, tabel interaktif, serta manajemen data (Sudarsono & Vebriandi, 2025). Sistem terintegrasi dengan payment gateway Midtrans untuk mendukung transaksi non-tunai dan donasi, serta pembaruan status pembayaran melalui webhook (Kurniawan & Ariessanti, 2025).

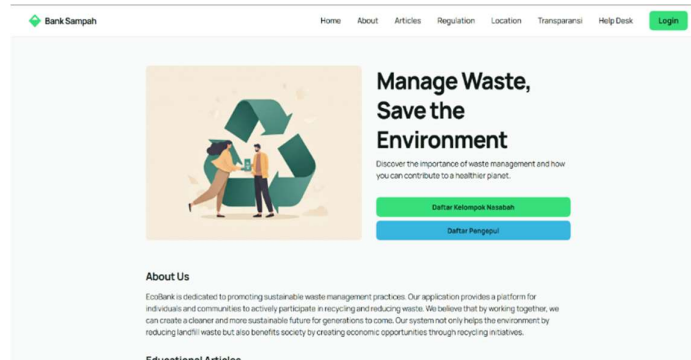
Pengujian sistem

Pengujian dilakukan melalui UAT untuk memastikan fitur berjalan sesuai kebutuhan pengguna (Rahmah & Theresiawati, 2022). Selain itu, usability diuji menggunakan SUS sebagai instrumen standar untuk mengukur kemudahan penggunaan sistem (Brooke, 1996).

HASIL DAN PEMBAHASAN

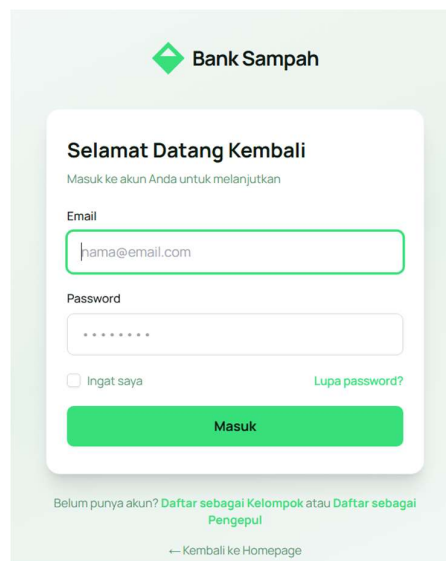
Implementasi fitur utama

Hasil implementasi menunjukkan sistem berhasil menyediakan fitur utama, antara lain halaman publik, login, dashboard sesuai peran, request penjemputan, input penimbangan oleh pengepul, pembayaran digital, serta verifikasi akhir transaksi. Implementasi fitur tersebut dirancang untuk mendukung proses pengelolaan bank sampah secara terintegrasi sehingga pencatatan transaksi dan monitoring layanan dapat dilakukan secara lebih terstruktur.



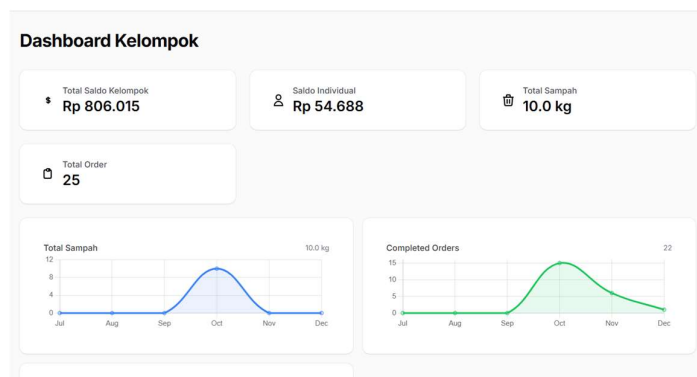
Gambar 3. Landing Page Sistem

Landing menampilkan informasi umum, akses login/registrasi, serta artikel edukasi. Halaman berfungsi sebagai halaman awal yang dapat diakses pengguna sebelum login. Halaman ini memudahkan pengguna memperoleh informasi mengenai sistem sekaligus menjadi media edukasi pengelolaan sampah.



Gambar 4. Halaman Login

Halaman login digunakan untuk autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Autentikasi diperlukan untuk memastikan setiap pengguna mengakses fitur sesuai kewenangannya. Dengan demikian, keamanan data transaksi dan pembatasan akses berdasarkan peran dapat diterapkan secara konsisten.



Gambar 5. Dashboard Nasabah

Dashboard menampilkan ringkasan saldo, riwayat transaksi, dan status penjemputan. Dashboard nasabah menampilkan informasi transaksi secara ringkas agar pengguna dapat memantau aktivitas setoran dan status layanan. Penyajian informasi ini meningkatkan transparansi dan memudahkan pengguna melakukan pengecekan riwayat transaksi.

Create Penjemputan

Informasi Penjemputan

Alamat Penjemputan
Jl. Malioboro, Yogyakarta
Alamat mengikuti lokasi kelompok Anda

Tanggal Penjemputan*
mm/dd/yyyy

Waktu Penjemputan*
--:--:--

Pilih tanggal penjemputan (minimal hari ini)

Pilih waktu penjemputan yang diinginkan

[Lihat Jadwal Pengepul](#)

Detail Sampah

Detail Sampah

Jenis Sampah*
Select an option

Berat Nasabah (kg)*
0

Catatan

[Add to detail Sampah](#)

Catatan Tambahan

Foto Sampah

[Create](#) [Create & create another](#) [Cancel](#)

Gambar 6. Form Request Penjemputan Sampah

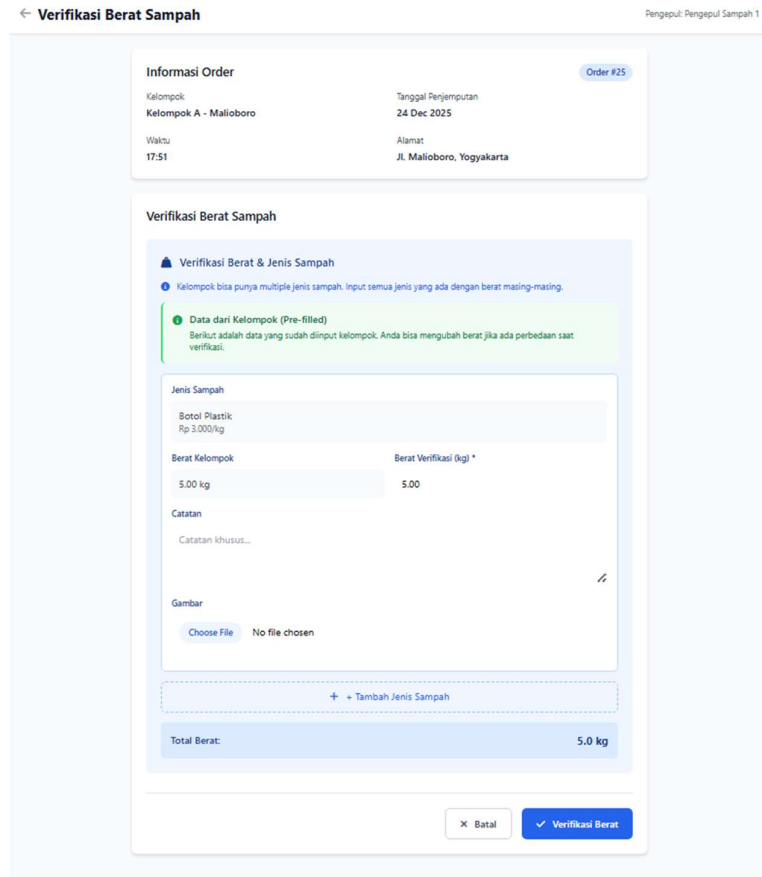
Form request penjemputan digunakan oleh nasabah untuk mengajukan permintaan penjemputan sampah dengan mengisi informasi lokasi dan detail sampah yang akan disetorkan. Fitur request penjemputan memfasilitasi proses layanan penjemputan tanpa perlu pencatatan manual. Data permintaan yang masuk menjadi dasar bagi pengepul untuk memproses penjemputan dan melakukan penimbangan di lapangan.

Pembahasan implementasi sistem

Berdasarkan hasil implementasi, sistem bank sampah berbasis web yang dikembangkan mampu memfasilitasi alur transaksi secara terintegrasi, mulai dari request penjemputan, input penimbangan oleh pengepul, proses pembayaran digital, hingga verifikasi akhir transaksi oleh admin/user. Digitalisasi proses ini mengurangi ketergantungan pada pencatatan manual yang berpotensi menimbulkan kesalahan input dan keterlambatan pelaporan. Selain itu, penyimpanan data secara terpusat memungkinkan admin dan pengguna memantau transaksi serta status layanan secara lebih transparan dan real-time, sehingga meningkatkan efisiensi operasional pengelolaan bank sampah (Rahmah & Theresiawati, 2022). Hal ini menunjukkan bahwa sistem informasi dapat menjadi alat pendukung keputusan operasional karena data transaksi tersaji lebih cepat dan terstruktur untuk kebutuhan monitoring dan evaluasi.

Pembahasan verifikasi oleh pengepul (input penimbangan)

Pada sistem ini, pengepul berperan dalam proses validasi awal transaksi melalui input hasil penimbangan. Tahap ini penting karena menentukan data utama transaksi berupa berat sampah dan nilai transaksi yang akan diproses pada tahapan berikutnya.

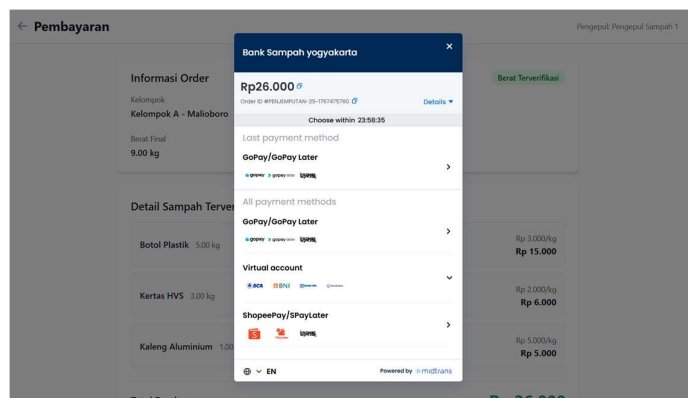


Gambar 7. Input Penimbangan oleh Pengepul

Halaman input penimbangan digunakan oleh pengepul untuk memasukkan hasil penimbangan sampah berdasarkan jenis sampah. Pada tahap ini, pengepul memasukkan berat sampah hasil penimbangan sesuai kondisi di lapangan. Data tersebut digunakan sistem untuk menghitung nilai transaksi berdasarkan harga sampah yang telah ditentukan. Pencatatan digital pada tahap penimbangan membantu mengurangi kesalahan perhitungan manual serta memastikan data transaksi tersimpan secara konsisten untuk kebutuhan monitoring dan pelaporan.

Pembahasan integrasi Midtrans (Pembayaran)

Setelah data transaksi dibuat oleh pengepul, sistem menyediakan proses pembayaran non-tunai menggunakan Midtrans. Midtrans mendukung metode pembayaran seperti QRIS dan Virtual Account serta menyediakan notifikasi pembayaran otomatis (webhook) untuk pembaruan status transaksi secara real-time (Kurniawan & Ariessanti, 2025).

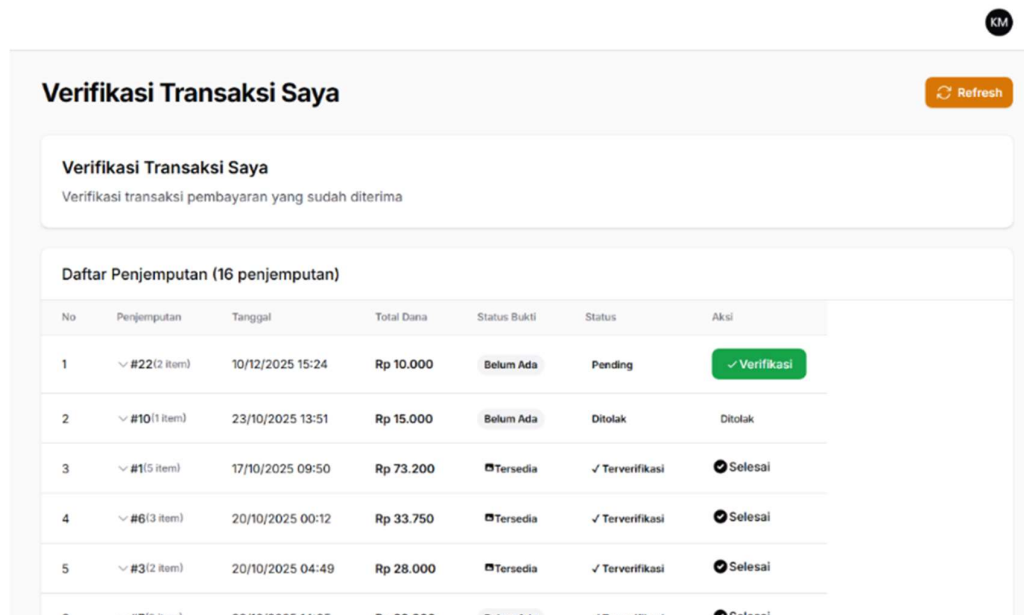


Gambar 8. Midtrans Snap Pop-up pada Sistem

Integrasi payment gateway Midtrans mendukung proses transaksi non-tunai yang lebih aman dan terdokumentasi. Melalui Midtrans, sistem dapat menyediakan metode pembayaran digital yang memiliki bukti transaksi otomatis serta status pembayaran yang dapat diperbarui secara sistematis. Selain meningkatkan transparansi, mekanisme ini juga membantu proses audit karena transaksi dapat ditelusuri berdasarkan riwayat pembayaran yang tercatat pada sistem. Notifikasi pembayaran yang diterima melalui webhook diproses oleh sistem untuk memperbarui status transaksi secara otomatis, sehingga mengurangi risiko kesalahan pembaruan status pembayaran secara manual. Dengan demikian, integrasi Midtrans tidak hanya menambah opsi pembayaran, tetapi juga memperkuat aspek keamanan dan keterlacakan transaksi dalam pengelolaan bank sampah.

Pembahasan verifikasi akhir oleh Admin/User (Dual Verification – Maker–Checker)

Dual Verification diterapkan untuk memastikan transaksi hanya dinyatakan final setelah terdapat verifikasi dari pihak yang berwenang. Mekanisme maker–checker digunakan pada sistem transaksi untuk mencegah kesalahan dan meningkatkan integritas data (Saranya & Naresh, 2022). Dalam implementasi sistem ini, data transaksi dibuat berdasarkan input pengepul, kemudian dilakukan verifikasi akhir oleh Admin/User setelah pembayaran tercatat.



No	Penjemputan	Tanggal	Total Dana	Status Bukti	Status	Aksi
1	✓ #22 (2 item)	10/12/2025 15:24	Rp 10.000	Belum Ada	Pending	✓ Verifikasi
2	✓ #10 (1 item)	23/10/2025 13:51	Rp 15.000	Belum Ada	Ditolak	Ditolak
3	✓ #1 (5 item)	17/10/2025 09:50	Rp 73.200	✓ Tersedia	✓ Terverifikasi	🏆 Selesai
4	✓ #6 (3 item)	20/10/2025 00:12	Rp 33.750	✓ Tersedia	✓ Terverifikasi	🏆 Selesai
5	✓ #3 (2 item)	20/10/2025 04:49	Rp 28.000	✓ Tersedia	✓ Terverifikasi	🏆 Selesai

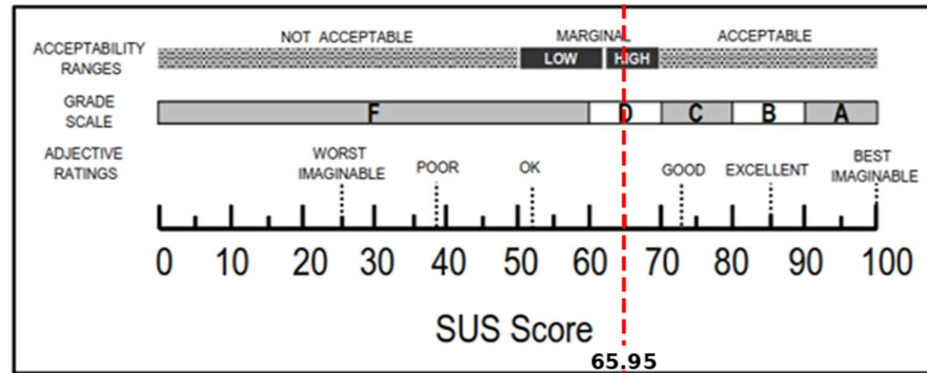
Gambar 9. Halaman Verifikasi Akhir Transaksi (Checker)

Halaman verifikasi digunakan oleh Admin/User untuk memastikan kesesuaian data transaksi sebelum dinyatakan selesai. Verifikasi akhir dilakukan untuk memastikan bahwa transaksi yang telah dibayar memiliki data berat dan nominal yang sesuai. Dengan adanya tahap verifikasi ini, sistem memiliki kontrol internal yang lebih kuat untuk mengurangi risiko ketidaksesuaian data transaksi dan meningkatkan akuntabilitas. Penerapan verifikasi akhir juga meningkatkan kepercayaan pengguna karena transaksi tidak langsung dianggap selesai sebelum dilakukan pengecekan oleh pihak checker.

Hasil pengujian SUS

Pengujian usability menggunakan System Usability Scale (SUS) dilakukan untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan sistem. SUS terdiri dari 10 pernyataan dan menghasilkan skor 0–100 sebagai indikator usability (Brooke, 1996). Pengujian dilakukan untuk memperoleh gambaran persepsi pengguna terhadap kemudahan penggunaan aplikasi, konsistensi navigasi, serta tingkat kenyamanan dalam menjalankan fitur-fitur utama.

Hasil perhitungan menunjukkan skor SUS sebesar 65,95 yang berada pada kategori acceptable. Skor tersebut menunjukkan sistem dapat diterima pengguna dan cukup mudah digunakan, meskipun masih terdapat peluang peningkatan pada aspek antarmuka agar lebih intuitif.



Gambar 10. Visualisasi Hasil Skor SUS

Skor SUS sebesar 65,95 menunjukkan bahwa sistem berada pada kategori acceptable, sehingga aplikasi dapat diterima dan digunakan oleh pengguna dalam mendukung aktivitas operasional bank sampah. Namun, nilai tersebut juga mengindikasikan bahwa masih terdapat ruang perbaikan pada aspek pengalaman pengguna, misalnya pada konsistensi navigasi, kejelasan label menu, serta penyederhanaan alur pada fitur tertentu agar lebih intuitif. Perbaikan pada aspek antarmuka dan interaksi pengguna diharapkan dapat meningkatkan kenyamanan penggunaan dan mendorong adopsi sistem secara lebih luas.

SIMPULAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi bank sampah berbasis web yang terintegrasi dengan mekanisme Dual Verification (Maker–Checker) dan payment gateway Midtrans. Sistem mampu meningkatkan efisiensi operasional, memperkuat integritas data transaksi, serta mendukung pembayaran non-tunai yang lebih aman dan terdokumentasi. Hasil pengujian usability menggunakan System Usability Scale (SUS) memperoleh skor 65,95 dengan kategori acceptable, sehingga sistem dinilai layak digunakan dalam operasional bank sampah. Pengembangan lanjutan dapat diarahkan pada implementasi versi mobile dan penambahan fitur analitik untuk monitoring volume sampah serta tren transaksi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Informatika Universitas Islam Indonesia atas dukungan selama proses penelitian ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Selain itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu dalam proses pengembangan sistem serta pengujian aplikasi, sehingga penelitian ini dapat berjalan dengan lancar.

REFERENSI

- Airudani, P., & Retnowo, M. (2023). Implementasi Sistem Informasi Bank Sampah Dengan Fitur Location Based Service Menggunakan Metode Waterfall. *Journal of Information System Research (JOSH)*, 5(1), 176–186. <https://doi.org/10.47065/josh.v5i1.4422>
- Brooke, J. (1996). SUS—a quick and dirty usability scale. 1996. In *Usability evaluation in industry* (Vol. 189, Issue 194, pp. 4–7). <https://hell.mciert.org/core/pdf/sus.pdf>
- Djuwitaningrum, E. R., & Jati, I. B. W. (2025). Implementasi Payment Gateway Midtrans pada Website E-commerce Toko Buah dan Sayur. *Jurnal Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi*, 9(1), 19–24. <https://doi.org/10.31543/jii.v9i1.390>
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. (2022). Status Lingkungan Hidup Indonesia 2022. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. https://www.menlhk.go.id/cadmin/uploads/SLHI_2022_upload_final_77f9948571.pdf
- Kurniawan, A. M., & Ariessanti, H. D. (2025). Perancangan Layanan Wedding Organizer Berbasis Web Terintegrasi Midtrans. *Jurnal Minfo Polgan*, 14(2), 2109–2115. <https://doi.org/10.33395/jmp.v14i2.15308>

- Narulita, S., Nugroho, A., & Abdillah, M. Z. (2024). Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS). *Bridge : Jurnal Publikasi Sistem Informasi Dan Telekomunikasi*, 2(3), 244–256. <https://doi.org/10.62951/bridge.v2i3.174>
- Putra, A. D. E., & Bhakti, H. D. (2024). Implementasi Website Bank Sampah pada Kelurahan Pekelingan. *Switch : Jurnal Sains Dan Teknologi Informasi*, 2(4), 12–22. <https://doi.org/10.62951/switch.v2i4.177>
- Rahmah, F. H., & Theresiawati, T. (2022). Aplikasi bank sampah berkah melimpah berbasis website pada kelurahan nanggewer. *Informatik : Jurnal Ilmu Komputer*, 18(2), 131. <https://doi.org/10.52958/iftk.v18i2.4641>
- Santoso, G. B., Sinaga, T. M., & Zuhdi, A. (2021). MVC implementation in laravel framework for development web-based e-commerce applications. *Intelmatiks*, 1(1), 37–42. <https://doi.org/10.25105/itm.v1i1.7867>
- Saranya, A., & Naresh, R. (2022). Dual Authentication for Payment Request Verification Over Cloud using Bilinear Dual Authentication Payments Transaction Protocol. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(7), 288–297. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130737>
- Sudarsono, E., & Vebriandi, M. Y. (2025). Implementasi Framework Laravel Filament Pada Sistem Crm Untuk Optimalisasi Data Pelanggan Dan Program Loyalitas Poin Di Toko Branding Telemarco. *Journal of Innovation And Future Technology (IFTECH)*, 7(1), 23–34. <https://doi.org/10.47080/iftech.v7i1.3839>