



## Rancang Bangun Sistem Penjadwalan Pengambilan Sampah Menggunakan PHP dan MySQL pada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sumba Barat

Maria Mala Rade<sup>1\*</sup>, Yulius Nahak Tetik<sup>2</sup>, Mitra Permata Ayu<sup>3</sup>

<sup>1-2</sup>Teknik Informatika, Universitas Stella Maris Sumba, Indonesia

<sup>3</sup>Pendidikan Teknologi Informasi, Universitas Stella Maris Sumba, Indonesia

Email: [mariamalarade29@gmail.com](mailto:mariamalarade29@gmail.com)<sup>1</sup>, [yuliussteti@gmail.com](mailto:yuliussteti@gmail.com)<sup>2</sup>, [ayumitra94@gmail.com](mailto:ayumitra94@gmail.com)<sup>3</sup>

\*Penulis Korespondensi: [mariamalarade29@gmail.com](mailto:mariamalarade29@gmail.com)

**Abstract.** *This study aims to design and develop a web-based waste collection scheduling system using PHP and MySQL at the Environmental Agency of West Sumba Regency. The main problem faced is that the scheduling process is still carried out manually, resulting in inefficiency, susceptibility to errors, and difficulties in monitoring and reporting. The system development method used is the Waterfall model, which includes requirement analysis, system design, implementation, testing, and maintenance stages. The developed system provides features for managing data on personnel, regions, vehicles, and structured waste collection scheduling. In addition, the system is equipped with notification features, schedule monitoring, and performance reporting that can be accessed by management. The results of this study indicate that the system improves effectiveness and efficiency in scheduling processes and facilitates supervision of waste collection activities. Therefore, the implementation of this system is expected to optimize and organize waste management in West Sumba Regency.*

**Keywords:** *Information System; MySQL; PHP; Scheduling; Waste Collection.*

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem penjadwalan pengambilan sampah berbasis web menggunakan PHP dan MySQL pada Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sumba Barat. Permasalahan utama yang dihadapi adalah proses penjadwalan yang masih dilakukan secara manual sehingga kurang efisien, rentan terhadap kesalahan, serta sulit dalam proses monitoring dan pelaporan. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode Waterfall yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem yang dibangun menyediakan fitur pengelolaan data petugas, wilayah, kendaraan, serta penjadwalan pengambilan sampah secara terstruktur. Selain itu, sistem juga dilengkapi dengan fitur notifikasi, monitoring jadwal, serta pembuatan laporan kinerja yang dapat diakses oleh pimpinan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses penjadwalan serta mempermudah pengawasan kegiatan pengangkutan sampah. Dengan adanya sistem ini, diharapkan pengelolaan sampah di Kabupaten Sumba Barat dapat berjalan lebih optimal dan terorganisir.

**Kata Kunci:** MySQL; Pengambilan Sampah; Penjadwalan; PHP; Sistem Informasi.

### 1. LATAR BELAKANG

Permasalahan pengelolaan limbah domestik di Sumba Barat saat ini menghadapi tantangan serius terkait ketidakteraturan jadwal pengangkutan, yang seringkali memicu penumpukan sampah di area pemukiman. Ketidakefisienan dalam koordinasi operasional mengakibatkan penurunan kualitas kesehatan lingkungan dan estetika suatu lingkungan atau wilayah. Menurut Pratama dan Wijaya (2022), sistem manajemen sampah yang masih bersifat konvensional sering kali gagal dalam mengoptimalkan rute dan waktu pengambilan, sehingga diperlukan intervensi teknologi digital untuk sinkronisasi data. Sejalan dengan hal tersebut, Sari et al. (2023) menekankan bahwa keterlambatan respon armada pengangkut di wilayah disebabkan oleh ketiadaan platform informasi yang terintegrasi antara warga dan dinas terkait.

Penumpukan sampah yang tidak terkontrol ini jika dibiarkan akan menjadi sumber penyakit dan pencemaran tanah yang persisten (Ramadhan dan Hidayat, 2024).

Implementasi teknologi berbasis web dipandang sebagai solusi strategis untuk mentransformasi birokrasi pelayanan publik di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Sumba Barat. Pemanfaatan sistem informasi dapat meminimalisir kesalahan manusia dalam pencatatan jadwal dan memastikan transparansi operasional di lapangan. Penelitian oleh Santoso (2022) mengungkapkan bahwa digitalisasi administrasi mampu meningkatkan produktivitas petugas kebersihan hingga dua kali lipat dibandingkan metode manual. Selain itu, Lestari dan Kurniawan (2023) berpendapat bahwa keterlibatan masyarakat dalam pemantauan jadwal secara real-time melalui aplikasi web akan menciptakan ekosistem kebersihan yang lebih disiplin. Oleh karena itu, pengembangan sistem penjadwalan berbasis PHP dan MySQL menjadi kebutuhan mendesak untuk memperbaiki tata kelola sampah di Sumba Barat (Budiman dan Nugroho, 2024)

## **2. KAJIAN TEORITIS**

### **Landasan Teori**

Sistem informasi merupakan kombinasi terorganisir dari manusia, perangkat lunak, perangkat keras, dan jaringan komunikasi yang bertujuan untuk mengumpulkan serta menyebarkan informasi dalam suatu organisasi. Dalam konteks pelayanan publik, sistem informasi berperan sebagai tulang punggung efisiensi operasional yang memungkinkan pengambilan keputusan berbasis data secara cepat. Arifin dan Setiawan (2023) menyatakan bahwa integrasi sistem informasi dalam manajemen perkotaan dapat mereduksi biaya operasional secara signifikan melalui otomatisasi tugas-tugas rutin. Sementara itu, Gunawan dan Saputra (2022) menjelaskan bahwa kualitas informasi yang dihasilkan oleh sebuah sistem sangat bergantung pada akurasi input data dan keandalan arsitektur basis data yang digunakan. Penggunaan teknologi informasi dalam sektor lingkungan hidup terbukti mampu mempercepat respons terhadap pengaduan masyarakat terkait tumpukan sampah (Maulana et al., 2024).

Pengembangan aplikasi berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL menawarkan fleksibilitas serta skalabilitas yang tinggi bagi instansi pemerintah. PHP dikenal sebagai bahasa skrip sisi server yang tangguh untuk membangun logika aplikasi yang dinamis, sedangkan MySQL menyediakan manajemen data relasional yang efisien. Menurut Handoko dan Prasetyo (2022), kombinasi kedua teknologi ini tetap menjadi standar industri dalam pengembangan sistem informasi karena dukungan komunitas yang luas dan performa yang stabil. Di sisi lain, Utami dan Rohman (2023) menegaskan bahwa keamanan

data dalam MySQL dapat dikonfigurasi secara berlapis untuk melindungi informasi sensitif pengguna. Efektivitas penjadwalan otomatis dalam aplikasi web sangat bergantung pada algoritma pengurutan data yang diimplementasikan oleh pengembang (Fauzi dan Iskandar, 2024).

### **Penelitian Terdahulu**

Berbagai studi telah dilakukan untuk mengevaluasi efektivitas sistem informasi dalam manajemen limbah di berbagai daerah. Penelitian oleh Kusuma dan Wardani (2022) menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi mobile untuk monitoring sampah di kota besar berhasil menurunkan volume sampah yang tidak terangkut sebesar 30%. Temuan ini didukung oleh analisis dari Hakim et al. (2023) yang menyatakan bahwa sistem penjadwalan digital mampu mengoptimalkan penggunaan bahan bakar armada pengangkut melalui rute terpendek yang dihasilkan sistem. Selain itu, Prasetya (2024) menemukan bahwa kepuasan masyarakat meningkat secara signifikan ketika mereka memiliki akses langsung terhadap informasi jadwal pengangkutan melalui portal web resmi pemerintah daerah.

Studi lain memfokuskan pada aspek teknis pengembangan sistem manajemen sampah berbasis open source. Rahmawati dan Amin (2022) dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa penggunaan framework PHP dalam pembangunan sistem informasi lingkungan mempermudah proses pemeliharaan dan pengembangan fitur di masa depan. Pendapat ini diperkuat oleh Fitriani et al. (2023) yang menekankan pentingnya normalisasi basis data MySQL untuk mencegah redundansi data pada sistem penjadwalan yang memiliki volume transaksi tinggi. Lebih lanjut, Sulistyono dan Budi (2024) mengidentifikasi bahwa keberhasilan implementasi sistem informasi di tingkat kabupaten sangat dipengaruhi oleh kemudahan antarmuka pengguna (*user interface*) agar dapat dioperasikan oleh petugas dengan berbagai tingkat literasi digital.

## **3. METODE PENELITIAN**

### **Pendekatan Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan untuk menghasilkan produk sistem informasi penjadwalan yang valid dan efektif. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi lapangan di Sumba Barat, wawancara mendalam dengan pihak Dinas Lingkungan Hidup, serta studi dokumentasi terkait regulasi pengelolaan sampah. Menurut Harahap dan Siregar (2022), metode observasi langsung sangat krusial untuk memahami hambatan logistik yang tidak terekam dalam laporan administratif. Data yang terkumpul kemudian dianalisis menggunakan metode analisis sistem untuk

mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari perangkat lunak yang akan dibangun (Siregar dan Lubis, 2023; Tan dan Wong, 2024).

Perancangan sistem dilakukan menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* yang mencakup *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Class Diagram* untuk memvisualisasikan arsitektur sistem secara komprehensif. Pendekatan pengembangan sistem mengikuti Model Waterfall yang terdiri dari tahapan analisis kebutuhan, desain, pengkodean, pengujian, dan pemeliharaan. Sebagaimana dijelaskan oleh Ridwan dan Yunus (2022), model *Waterfall* memberikan struktur yang disiplin sehingga setiap fase harus diselesaikan secara tuntas sebelum melangkah ke tahap berikutnya. Untuk memastikan kualitas sistem, dilakukan metode pengujian *Black Box Testing* guna memverifikasi fungsionalitas fitur tanpa harus memeriksa kode internal. Pengujian ini penting untuk menjamin bahwa sistem beroperasi sesuai dengan ekspektasi pengguna akhir (Aziz et al., 2024; Purnama dan Sanjaya, 2023)

## Analisis dan Perancangan Sistem

### Analisis Kebutuhan Sistem

**Tabel 1.** Analisis Kebutuhan Fungsional.

No	Aktor	Kebutuhan Fungsional	Deskripsi
1	Admin	Login Sistem	Admin dapat masuk ke sistem menggunakan username dan password
2	Admin	Kelola Data Petugas	Admin dapat menambah, mengubah, dan menghapus data petugas pengangkut sampah
3	Admin	Kelola Data Wilayah	Admin dapat mengelola data wilayah atau rute pengambilan sampah
4	Admin	Kelola Jadwal Pengambilan	Admin dapat membuat, mengubah, dan menghapus jadwal pengambilan sampah
5	Admin	Kelola Data Kendaraan	Admin dapat mengelola data armada kendaraan pengangkut sampah
6	Admin	Monitoring Jadwal	Admin dapat melihat jadwal pengambilan sampah secara keseluruhan
7	Petugas	Login Sistem	Petugas dapat login ke sistem
8	Petugas	Melihat Jadwal	Petugas dapat melihat jadwal pengambilan sampah yang telah ditentukan
9	Petugas	Update Status Pengambilan	Petugas dapat memperbarui status (sudah/belum diambil)
10	Sistem	Notifikasi Jadwal	Sistem memberikan notifikasi jadwal pengambilan kepada petugas
11	Sistem	Generate Laporan	Sistem dapat menghasilkan laporan jadwal dan aktivitas pengambilan sampah
12	Pimpinan	Melihat Laporan	Pimpinan dapat melihat laporan kinerja pengangkutan sampah

**Tabel 2.** Analisis Kebutuhan Non Fungsional.

No	Kategori	Kebutuhan Non-Fungsional	Deskripsi
1	Operasional	Sistem Berbasis Web	Sistem dibangun berbasis web menggunakan PHP dan MySQL
2	Usability	User Friendly	Antarmuka mudah digunakan oleh admin dan petugas
3	Performance	Waktu Respon Cepat	Sistem dapat memproses data dan menampilkan informasi dengan cepat
4	Security	Autentikasi Login	Sistem menggunakan login untuk membatasi akses pengguna
5	Security	Hak Akses	Sistem memiliki level akses (admin, petugas, pimpinan)
6	Reliability	Ketersediaan Sistem	Sistem dapat digunakan 24 jam dengan downtime minimal
7	Maintainability	Mudah Dikembangkan	Sistem mudah untuk dilakukan perawatan dan pengembangan
8	Compatibility	Multi Browser	Sistem dapat berjalan di berbagai browser (Chrome, Edge, Firefox)
9	Hardware	Spesifikasi Minimum	Komputer dengan RAM minimal 4GB dan koneksi internet
10	Software	Lingkungan Sistem	Menggunakan PHP, MySQL, dan web server (XAMPP/Laragon)
11	Backup Data	Keamanan Data	Sistem memiliki fitur backup database secara berkala
12	Scalability	Pengembangan Sistem	Sistem dapat dikembangkan untuk skala lebih besar

### Perancangan Sistem

#### a. Use case Diagram Sistem

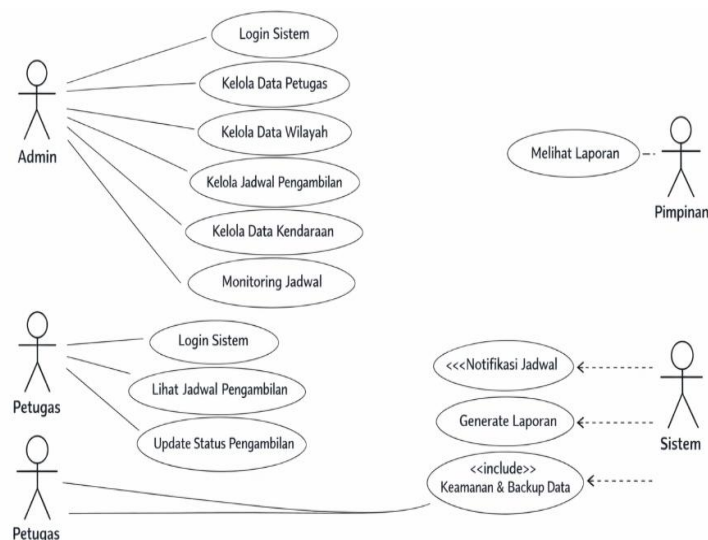
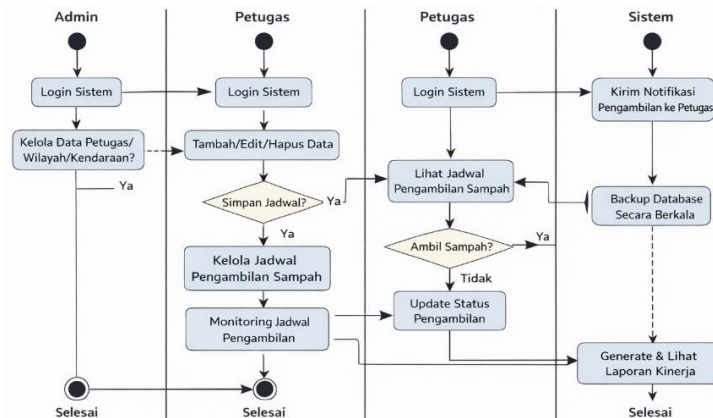
**Gambar 1.** Use Case Diagram Sistem.

Diagram Use Case ini menunjukkan interaksi antara Admin, Petugas, dan Pimpinan dengan sistem penjadwalan pengambilan sampah. Admin mengelola data dan jadwal, Petugas melihat serta memperbarui status pengambilan, sedangkan Pimpinan mengakses laporan. Sistem mendukung melalui notifikasi, pembuatan laporan, serta pengelolaan keamanan dan backup data, sehingga mencerminkan alur fungsi dan peran pengguna secara keseluruhan.

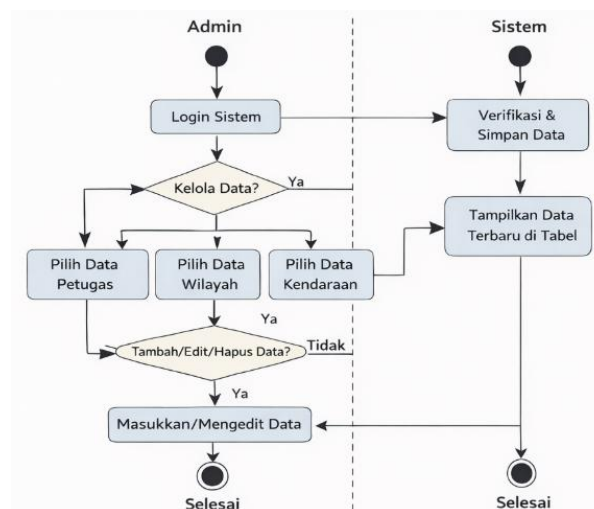
b. Activity Diagram sistem



**Gambar 2.** Activity Diagram Sistem.

Activity diagram tersebut menggambarkan alur interaksi antara Admin, Petugas, dan Sistem dalam proses penjadwalan pengambilan sampah. Proses dimulai dari login, kemudian Admin mengelola data dan jadwal, sementara Petugas melihat jadwal serta memperbarui status pengambilan. Sistem mendukung dengan mengirim notifikasi, melakukan backup data, serta menghasilkan laporan kinerja. Diagram ini menunjukkan alur kerja terintegrasi dari awal hingga akhir proses.

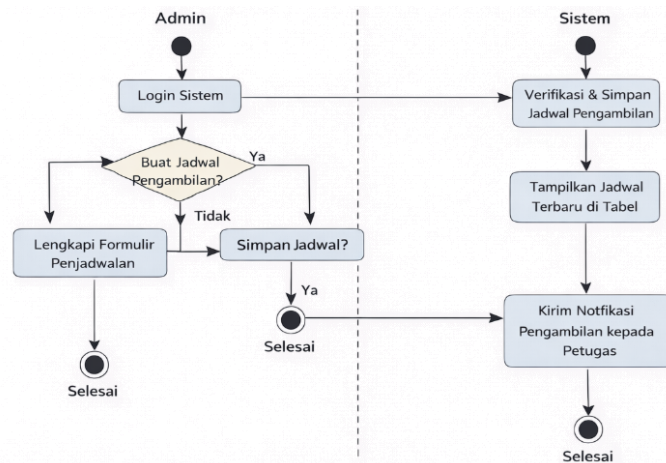
c. Activity Diagram Input Data



**Gambar 3.** Activity Diagram Input Data Oleh Petugas.

Activity diagram tersebut menggambarkan proses input dan pengelolaan data oleh Admin dalam sistem. Proses dimulai dari login, kemudian Admin memilih jenis data (petugas, wilayah, atau kendaraan) dan melakukan operasi tambah, edit, atau hapus. Selanjutnya, sistem melakukan verifikasi dan menyimpan data, lalu menampilkan data terbaru. Diagram ini menunjukkan alur terstruktur antara pengguna dan sistem dalam pengolahan data.

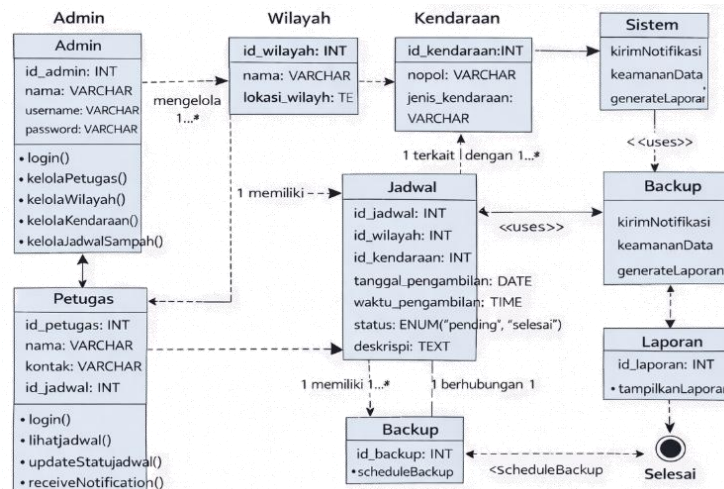
d. Activity Diagram Penjadwalan



Gambar 4. Activity Diagram Input Jadwal Pengambilan Sampah.

Activity diagram tersebut menggambarkan proses input penjadwalan pengambilan sampah oleh Admin yang dimulai dari login, kemudian membuat dan mengisi formulir jadwal. Setelah data disimpan, sistem melakukan verifikasi, menampilkan jadwal terbaru, serta mengirim notifikasi kepada petugas. Diagram ini menunjukkan alur terstruktur antara pengguna dan sistem dalam pembuatan jadwal pengambilan sampah.

e. Class Diagram



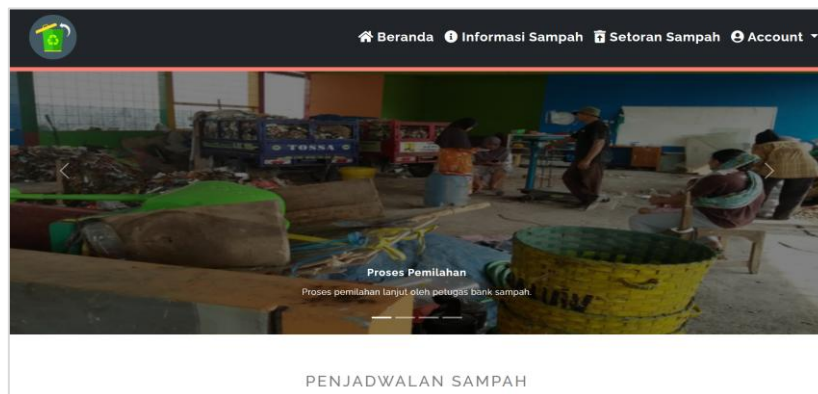
Gambar 5. Class Diagram Sistem.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil pengumpulan data di Sumba Barat, ditemukan bahwa kendala utama terletak pada komunikasi yang terputus antara koordinator lapangan dan pengemudi truk sampah. Identifikasi masalah menunjukkan bahwa jadwal pengangkutan saat ini hanya bersifat estimasi lisan tanpa ada catatan digital yang dapat dipantau bersama. Kondisi ini menyebabkan beberapa titik penumpukan sampah sering terlewatkan selama sehari-hari. Hasil pengembangan sistem menghasilkan sebuah platform berbasis web di mana admin Dinas Lingkungan Hidup dapat menginput jadwal mingguan, menentukan rute prioritas, dan menugaskan personel tertentu pada wilayah spesifik di Sumba Barat.

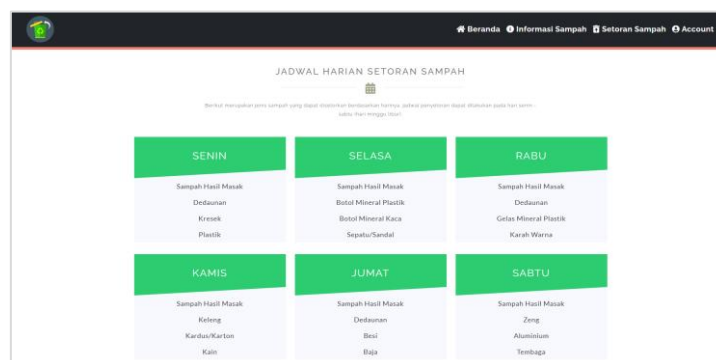
#### Implementasi Sistem

##### Implementasi halaman beranda



Gambar 6. Halaman Beranda Web sistem.

Pada Gambar 6 di atas, merupakan halaman utama website pada saat dijalankan pertama kalinya melalui browser. Dapat dilihat bahwa pada halaman ini, terdapat menu-menu pada navbar diantaranya Beranda, Informasi Sampah, Setoran Sampah dan Account. Untuk menampilkan halaman informasi jadwal pengambilan sampah maka klik pada menu Informasi sampah sehingga sistem akan menampilkan halaman sistem seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Halaman Informasi Jadwal Pengambilan Sampah.

## Dashboard Admin

The screenshot shows the Admin Dashboard interface. On the left is a dark sidebar with a user profile icon and navigation links: Dashboard, Data, Grafik, and Logout. The main content area is titled 'Data Admin' and contains a form with the following fields:

- Nomer Induk Admin:
- Nama Admin:
- Username:
- Level:

Below the form is a blue 'Edit Data' button. At the bottom of the dashboard, there are three summary cards:

- Yellow card: Rp. 405.000,00 (Jumlah Saldo Bank)
- Red card: 35 KG (Jumlah Stock Sampah)
- Green card: 6 (Jumlah User Yang Aktif)

**Gambar 8.** Dashboard Admin.

Halaman yang ditunjukkan pada Gambar 8 merupakan halaman yang diperuntukkan bagi pengelola website sistem (admin). Untuk masuk ke halaman ini, pengguna (admin) harus login terlebih dahulu pada form login dengan memasukkan Username dan Password yang telah didaftarkan sebelumnya.

## Tampilan Form Setoran Sampah

The screenshot shows the 'Daftar Setoran Pengguna' (User Waste Collection List) form. It features a table with the following data:

No	ID Setoran	Tanggal Setoran	Nama Penyeton	Nama Sampah	Berat	Harga/KG	Total	Aksi
1	STRO01	2021-10-29	Achmad Farid Alfa Waid	Botol mineral kaca	10 KG	Rp. 200,00	Rp. 2.000,00	
2	STRO02	2021-10-30	Ilma Dina Nur Rosidah	Gelas mineral plastik	10 KG	Rp. 1.500,00	Rp. 15.000,00	
3	STRO03	2021-10-29	Maudy Ayunda	Dedunan	100 KG	Rp. 100,00	Rp. 10.000,00	

Below the table is a blue '+ Tambah' button.

**Gambar 9.** Form Daftar Setoran Sampah.

Pada halaman ini, menampilkan Daftar setoran atau pengambilan sampah oleh petugas dilapangan dan untuk menampah data setoran sampah oleh masyarakat, klik pada tombol tambah maka sistem akan menampilkan form tambah data setoran sampah.

### Pengujian Sistem

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

No	Modul yang Diuji	Skenario Pengujian	Input	Output yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login	Input username & password valid	Username dan password benar	Sistem menampilkan dashboard	Sesuai harapan	Valid
2	Login	Input password salah	Username benar, password salah	Sistem menolak login & tampil pesan error	Sesuai harapan	Valid
3	Kelola Data Petugas	Tambah data petugas	Input data lengkap	Data petugas tersimpan di database	Sesuai harapan	Valid
4	Kelola Data Petugas	Edit data petugas	Ubah data tertentu	Data berhasil diperbarui	Sesuai harapan	Valid
5	Kelola Data Wilayah	Tambah data wilayah	Input data wilayah	Data wilayah tersimpan	Sesuai harapan	Valid
6	Kelola Data Kendaraan	Hapus data kendaraan	Pilih data kendaraan	Data berhasil dihapus	Sesuai harapan	Valid
7	Penjadwalan	Input jadwal pengambilan	Data jadwal lengkap	Jadwal tersimpan dan tampil di sistem	Sesuai harapan	Valid
8	Penjadwalan	Input data kosong	Form tidak diisi lengkap	Sistem menolak & tampil validasi	Sesuai harapan	Valid
9	Lihat Jadwal	Akses jadwal oleh petugas	Login sebagai petugas	Sistem menampilkan jadwal	Sesuai harapan	Valid
10	Update Status	Update status pengambilan	Pilih status selesai	Status berubah sesuai input	Sesuai harapan	Valid
11	Notifikasi	Kirim notifikasi jadwal	Jadwal dibuat	Notifikasi diterima petugas	Sesuai harapan	Valid
12	Laporan	Generate laporan	Pilih periode laporan	Laporan tampil sesuai data	Sesuai harapan	Valid
13	Backup Data	Backup database	Klik tombol backup	Data berhasil dibackup	Sesuai harapan	Valid
14	Hak Akses	Akses menu admin oleh petugas	Login sebagai petugas	Sistem menolak akses	Sesuai harapan	Valid

## **Pembahasan Sistem**

Pada hasil implementasi menunjukkan bahwa PHP dan MySQL mampu menangani beban data penjadwalan dengan responsif. Dashboard sistem menyediakan visualisasi status pengangkutan (Selesai, Dalam Proses, atau Tertunda) yang dapat diakses oleh pimpinan dinas untuk monitoring. Validasi melalui Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur utama, mulai dari login multi-user hingga pembuatan laporan otomatis, berfungsi 100% sesuai rancangan. Dengan adanya sistem ini, ketidakpastian waktu pengambilan sampah di Sumba Barat dapat dieliminasi, sehingga tercipta lingkungan yang lebih bersih dan terorganisir secara sistematis.

## **5. KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian, sistem penjadwalan pengambilan sampah berbasis web yang dibangun menggunakan PHP dan MySQL mampu membantu meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan jadwal serta meminimalisir kesalahan yang sering terjadi pada proses manual. Sistem ini juga mempermudah admin dalam mengelola data dan memberikan kemudahan bagi petugas dalam memperoleh informasi jadwal secara tepat waktu. Selain itu, fitur monitoring dan laporan yang tersedia mendukung proses pengawasan kinerja menjadi lebih terstruktur. Pengembangan sistem ke depan dapat difokuskan pada penambahan fitur notifikasi berbasis mobile agar informasi jadwal dapat diterima secara real-time. Selain itu, integrasi dengan teknologi GPS dapat dipertimbangkan untuk memantau lokasi petugas secara langsung. Peningkatan pada aspek keamanan data serta pengembangan antarmuka yang lebih interaktif juga disarankan agar sistem menjadi lebih optimal dan mudah digunakan.

## **DAFTAR REFERENSI**

- Arifin, Z., & Setiawan, B. (2023). *Sistem informasi manajemen pelayanan publik*. Andi Offset.
- Aziz, M. A., & Others. (2024). Analisis pengujian sistem informasi menggunakan black box testing. *Jurnal Teknologi Informasi*, 12(1), 45–56.
- Budiman, A., & Nugroho, S. (2024). Transformasi digital pengelolaan sampah di wilayah pedesaan. *Jurnal Lingkungan Hidup*, 9(2), 112–125.
- Fauzi, R., & Iskandar, D. (2024). Algoritma penjadwalan pada aplikasi berbasis web. *Informatika Mulawarman*, 19(1), 22–30.
- Fitriani, N., & Others. (2023). Optimasi database MySQL untuk sistem informasi transaksi tinggi. *Jurnal Komputer Terapan*, 5(2), 88–97.
- Gunawan, I., & Saputra, E. (2022). *Dasar-dasar arsitektur sistem informasi*. Gava Media.

- Hakim, L., & Others. (2023). Optimasi rute pengangkutan sampah menggunakan sistem informasi geografis. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 15(3), 201–215.
- Handoko, T., & Prasetyo, B. (2022). Pengembangan aplikasi web dengan PHP dan MySQL. *Jurnal Informatika*, 8(1), 10–18.
- Harahap, S., & Siregar, R. (2022). Metode observasi dalam penelitian sistem informasi. *Jurnal Riset Akuntansi*, 4(2), 150–162.
- Kusuma, A., & Wardani, K. (2022). Dampak aplikasi monitoring sampah terhadap kebersihan kota. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 6(4), 305–312.
- Lestari, D., & Kurniawan, A. (2023). Partisipasi masyarakat dalam digitalisasi lingkungan. *Jurnal Sosialisasi*, 10(1), 44–53. <https://doi.org/10.30598/pattimura-mengabdi.1.3.44-49>
- Maulana, R., & Others. (2024). Respon cepat pengaduan sampah berbasis web. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(2), 77–85.
- Prasetya, B. (2024). Kepuasan pengguna portal layanan publik digital. *Jurnal Administrasi Negara*, 13(1), 12–25.
- Pratama, R., & Wijaya, H. (2022). Manajemen sampah konvensional vs digital. *Jurnal Teknik Sipil*, 7(3), 190–200.
- Purnama, S., & Sanjaya, M. (2023). Metode pengujian perangkat lunak. *Informatika Bandung*.
- Rahmawati, E., & Amin, M. (2022). Keunggulan framework PHP dalam sistem informasi lingkungan. *Jurnal Rekayasa Perangkat Lunak*, 4(1), 55–63.
- Ramadhan, F., & Hidayat, T. (2024). Dampak penumpukan sampah terhadap kesehatan tanah. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(2), 134–142.
- Ridwan, M., & Yunus, A. (2022). Rekayasa perangkat lunak dengan model waterfall. *Poliban Press*.
- Santoso, B. (2022). Produktivitas kerja dalam sistem administrasi digital. *Jurnal Manajemen Sumber Daya Manusia*, 14(2), 89–101.
- Sari, K., & Others. (2023). Tantangan pengangkutan sampah di wilayah rural. *Jurnal Geografi*, 11(3), 210–222.
- Siregar, A., & Lubis, H. (2023). Analisis kebutuhan sistem informasi penjadwalan. *Jurnal Bidang Informatika*, 9(1), 33–41.
- Sulistyo, G., & Budi, S. (2024). Literasi digital dan implementasi sistem informasi desa. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat*, 8(1), 101–115.
- Tan, L., & Wong, K. (2024). *System analysis and design methods*. McGraw-Hill.
- Utami, P., & Rohman, F. (2023). Keamanan basis data pada aplikasi publik. *Jurnal Keamanan Siber*, 5(2), 66–74.