

SISTEM INFORMASI RETRIBUSI SAMPAH BERBASIS WEBSITE DI BUMDES KALIGAYAM TALANG KABUPATEN TEGAL

Fuji Alfiyah, Galih Widyatmojo

Manajemen Informatika, Universitas Teknologi Digital
Jalan Kates 5 No 47 Tembok Banjaran, Adiwerna, Kabupaten Tegal, Jawa Tengah
alfiyah0124@gmail.com

ABSTRAK

Pengelolaan retribusi sampah di BUMDes Kaligayam, Kecamatan Talang, Kabupaten Tegal masih dilakukan secara manual, mulai dari proses penagihan oleh Ketua RT, pencatatan pembayaran, hingga penyusunan laporan keuangan. Kondisi tersebut menimbulkan beberapa kendala, antara lain keterlambatan dalam pelaporan, potensi kesalahan pencatatan, ketidaksesuaian data pembayaran, serta kurangnya transparansi dalam pengelolaan keuangan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi retribusi sampah berbasis web guna meningkatkan efektivitas pengelolaan administrasi. Metode pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Analisis sistem mencakup identifikasi sistem yang berjalan, analisis permasalahan, penentuan kebutuhan informasi, serta perumusan kebutuhan sistem. Perancangan sistem menggunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML) yang meliputi use case diagram, activity diagram, sequence diagram, dan class diagram. Pengembangan sistem dilakukan dengan metode Waterfall melalui tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi menggunakan PHP dan MySQL, pengujian, serta pemeliharaan. Hasil pengujian menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Sistem yang dikembangkan mampu mendukung pengelolaan data warga, pencatatan pembayaran, serta penyusunan laporan secara lebih cepat dan terstruktur. Selain itu, sistem berbasis web ini mendukung akses multiuser yang melibatkan Admin, Ketua RT, dan warga sehingga dapat meningkatkan akurasi pencatatan, mempercepat proses pelaporan, serta meningkatkan transparansi pengelolaan retribusi sampah di BUMDes Kaligayam.

Kata kunci : *Sistem Informasi, Retribusi Sampah, BUMDes, Waterfall, BlackBox Testing*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan dalam bidang teknologi informasi berdampak signifikan pada banyak aspek kehidupan, termasuk dalam penyelenggaraan layanan publik. Penggunaan teknologi informasi memungkinkan pengolahan data dan informasi dilakukan dengan lebih cepat, akurat, dan terhubung. Ini dapat meningkatkan efisiensi kerja organisasi serta mendorong keterbukaan dalam pelaksanaan layanan kepada masyarakat. Dengan demikian, penggunaan sistem informasi menjadi salah satu alternatif untuk membantu pengelolaan administrasi layanan publik yang lebih efektif dan teratur.

Salah satu bidang pelayanan publik yang membutuhkan pengelolaan yang baik adalah pengelolaan sampah. Pengelolaan sampah memiliki peran penting karena berhubungan langsung dengan kebersihan lingkungan dan kesehatan masyarakat. Selain proses teknis seperti pengumpulan, pengangkutan, dan pengolahan sampah, aspek pendanaan juga menjadi faktor penting dalam mendukung keberlanjutan layanan persampahan. Pendanaan tersebut umumnya berasal dari retribusi sampah yang dibayarkan oleh masyarakat sebagai bentuk partisipasi dalam mendukung layanan pengelolaan sampah yang diselenggarakan oleh pemerintah daerah atau lembaga yang berwenang.

Di Desa Kaligayam Kabupaten Tegal, pelayanan pengelolaan sampah dilaksanakan oleh BUMDes Kaligayam sebagai lembaga yang mengelola kegiatan

pelayanan publik dan usaha desa. BUMDes Kaligayam menetapkan tarif retribusi sampah sebesar Rp20.000 per rumah tangga setiap bulan untuk mendukung operasional pengangkutan sampah di lingkungan desa. Namun berdasarkan hasil observasi di lapangan, proses penarikan dan pencatatan retribusi sampah masih dilakukan secara manual. Penagihan dilakukan oleh Ketua RT dengan mendatangi rumah warga satu per satu dan memberikan tanda ceklis pada stiker sebagai bukti pembayaran, kemudian dana yang terkumpul diserahkan kepada bendahara BUMDes untuk dicatat dalam buku administrasi.

Proses pengelolaan yang masih dilakukan secara manual tersebut menimbulkan beberapa permasalahan dalam pengelolaan administrasi retribusi. Berdasarkan hasil wawancara dengan pengelola BUMDes, laporan retribusi yang disampaikan oleh RT sering mengalami keterlambatan hingga 5–7 hari dari jadwal yang telah ditentukan. Selain itu, ditemukan adanya ketidaksesuaian antara jumlah rumah tangga yang tercatat melakukan pembayaran dengan jumlah dana yang diterima oleh pengelola. Sistem pencatatan manual juga berisiko menimbulkan kesalahan pencatatan, kehilangan data, serta memperlambat proses rekapitulasi laporan pembayaran.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan sistem informasi dalam pengelolaan retribusi sampah maupun pelayanan persampahan berbasis digital. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan sistem informasi mampu

meningkatkan akurasi data, mempercepat proses pelaporan, serta mempermudah pengelolaan administrasi. Sejalan dengan temuan Latif et al. yang menyatakan bahwa “Penerapan sistem informasi retribusi sampah mampu meningkatkan akurasi data, mengurangi keterlambatan pelaporan, dan mempercepat proses verifikasi pembayaran”[1]. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada pengelolaan retribusi sampah di wilayah perkotaan atau hanya menitikberatkan pada sistem pembayaran secara digital. Penelitian tersebut belum banyak membahas perancangan sistem informasi yang mampu mendukung proses administrasi retribusi sampah secara menyeluruh di tingkat desa. Selain itu, dalam praktik pengelolaan retribusi di desa, proses penarikan pembayaran sering melibatkan peran Ketua RT sebagai petugas penagihan kepada masyarakat sebelum dana diserahkan kepada pengelola BUMDes.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu proses pengelolaan administrasi retribusi sampah secara terintegrasi antara petugas RT dan pengelola BUMDes. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Informasi Retribusi Sampah di BUMDes Kaligayam Talang Kabupaten Tegal yang dapat membantu proses pencatatan pembayaran retribusi, pengelolaan data wajib retribusi, serta penyusunan laporan pembayaran secara lebih cepat dan akurat. Sistem informasi yang dirancang berbasis web sehingga dapat digunakan oleh pengelola BUMDes maupun petugas RT untuk melakukan pencatatan pembayaran, memantau status pembayaran masyarakat, serta menghasilkan laporan retribusi secara otomatis. Dengan adanya sistem informasi tersebut, proses pengelolaan retribusi sampah dapat dilakukan secara lebih efektif, transparan, dan terorganisasi sehingga mampu meningkatkan kualitas pelayanan pengelolaan sampah kepada masyarakat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan komponen penting dalam organisasi modern yang berfungsi untuk mengumpulkan, menyimpan, mengolah, dan menyebarkan informasi[2].

2.2. Website

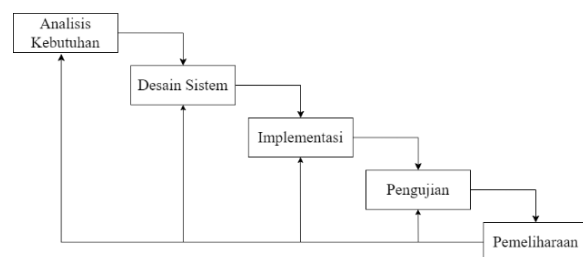
Website adalah kumpulan halaman yang saling terhubung dalam satu domain atau subdomain, dan dapat diakses melalui internet melalui jaringan World Wide Web (WWW)[3]. Website adalah kumpulan halaman yang berisi berbagai jenis informasi, seperti teks, gambar, maupun konten lainnya[4]. Dapat disimpulkan bahwa Website merupakan kumpulan halaman yang saling terhubung dalam satu domain dan dapat diakses melalui internet, berisi berbagai jenis informasi seperti teks, gambar, dan konten lainnya.

2.3. BlackBox Testing

Black box testing merupakan suatu pendekatan dalam menguji perangkat lunak yang mengedepankan pengujian fungsi dari sistem tanpa melihat bagian dalam atau kode program yang digunakan[5]. Teknik ini digunakan untuk memastikan bahwa setiap fungsi pada perangkat lunak berjalan sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan yang telah ditentukan[6].

2.4. Waterfall

Metode *Waterfall* merupakan pendekatan dalam pengembangan sistem yang dilakukan langkah demi langkah dan secara berurutan, di mana setiap langkah harus diselesaikan sebelum berpindah ke langkah selanjutnya. [7]. Model ini termasuk dalam pendekatan pengembangan perangkat lunak yang bersifat linier dan sistematis, sehingga setiap proses pengembangan dilakukan secara berurutan dari tahap awal hingga tahap akhir[8].



Gambar 1. Tahapan metode Waterfall

2.5. Pemeliharaan Sistem

Pemeliharaan sistem informasi bertujuan untuk menyediakan dukungan terhadap sistem perangkat lunak agar dapat beroperasi secara optimal sepanjang siklus hidup sistem tersebut[9].

2.6. Penelitian Terdahulu

Penelitian Wowiling *et al.* dengan judul “Aplikasi Pembayaran Retribusi Sampah di Kota Manado” mengembangkan aplikasi pembayaran retribusi sampah menggunakan metode Rapid Application Development (RAD). Aplikasi dibangun dengan React Native dan Firebase serta menyediakan fitur pembayaran, informasi tagihan, dan riwayat transaksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem tersebut mampu mempermudah proses pembayaran dan meningkatkan efisiensi pengelolaan retribusi sampah[10]. Penelitian Susilawati *et al.* dengan judul “Rancang Bangun Aplikasi Bank Sampah Cantik Resik Kelurahan Jati Kramat” mengembangkan sistem bank sampah berbasis web dengan tiga level akses, yaitu nasabah, admin BUMDes, dan ketua admin BUMDes. Sistem ini dirancang untuk mengatasi duplikasi pencatatan serta meningkatkan efisiensi pengelolaan bank sampah. Fitur yang disediakan meliputi jadwal penyeteroran sampah, transaksi, invoice nasabah, dan laporan bank sampah. Aplikasi dibangun menggunakan PHP, HTML, dan JavaScript serta diuji secara fungsional[11].

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

a. Observasi

Observasi dilakukan melalui tahapan bertahap dan sistematis, mulai dari pengamatan umum hingga terfokus, untuk memperoleh pemahaman mendalam terhadap fenomena yang diteliti[12]. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan secara langsung terhadap proses penarikan dan pencatatan retribusi sampah di Desa Kaligayam guna memahami alur sistem yang sedang berjalan serta mengidentifikasi permasalahan yang terjadi.

b. Wawancara

Wawancara adalah cara untuk mengumpulkan informasi dengan menanyakan sesuatu dan mencatat jawaban dari narasumber[13]. Dalam penelitian ini, Wawancara dilakukan kepada pihak yang terlibat dalam pengelolaan retribusi sampah, yaitu Ketua RT, Bendahara BUMDes, dan perangkat desa, untuk memperoleh informasi mengenai proses pelaksanaan, kendala, serta kebutuhan sistem.

c. Studi Pustaka (Library Research)

Studi pustaka dilakukan dengan mengkaji buku, jurnal ilmiah, dan literatur terkait sistem informasi, pengelolaan retribusi sampah, serta administrasi pelayanan publik sebagai landasan teori penelitian.

3.2. Metode Analisis

Analisis sistem dilakukan untuk memahami sistem yang berjalan dan mengidentifikasi permasalahan dalam pengelolaan retribusi sampah. Tahapan analisis meliputi:

- Survei sistem yang berjalan, melalui observasi dan wawancara untuk mengetahui proses penarikan, pencatatan, dan pelaporan retribusi.
- Analisis temuan survei, untuk mengidentifikasi kelemahan sistem manual seperti keterlambatan pelaporan dan potensi kesalahan pencatatan.
- Identifikasi kebutuhan informasi, guna menentukan kebutuhan sistem dalam mendukung pencatatan dan pelaporan retribusi secara efektif.
- Identifikasi persyaratan sistem, meliputi kebutuhan fungsional dan nonfungsional yang harus dipenuhi oleh sistem.

3.3. Metode Perancangan

Perancangan sistem menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language (UML)* untuk memodelkan sistem secara visual. Diagram yang digunakan meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram* untuk menggambarkan interaksi pengguna, alur proses, serta struktur data dalam sistem.

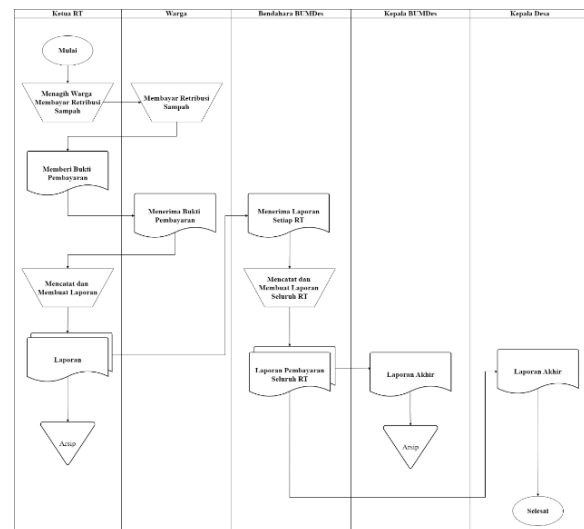
3.4. Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem menggunakan metode Waterfall yang terdiri dari lima tahapan, yaitu:

- Analisis kebutuhan
- Desain sistem
- Implementasi
- Pengujian
- Pemeliharaan

3.5. Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan dilakukan untuk memahami proses pengelolaan retribusi sampah di Desa Kaligayam sebelum sistem yang diusulkan dikembangkan. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, proses penarikan retribusi dilakukan secara manual oleh Ketua RT dengan mendatangi rumah warga setiap bulan. Warga yang telah melakukan pembayaran akan diberikan tanda ceklis pada stiker sebagai bukti pembayaran, kemudian dana yang terkumpul diserahkan kepada Bendahara BUMDes untuk dicatat dalam buku administrasi dan direkap menjadi laporan. Alur proses pengelolaan retribusi sampah yang sedang berjalan ditunjukkan pada *Flow of Document (FOD)* berikut:



Gambar 2. *Flow Of Document* sistem yang sedang berjalan

Berdasarkan analisis tersebut, sistem yang masih manual berpotensi menimbulkan keterlambatan pelaporan, kesalahan pencatatan, serta risiko kehilangan data sehingga diperlukan sistem informasi yang lebih terintegrasi.

3.6. Perancangan Sistem

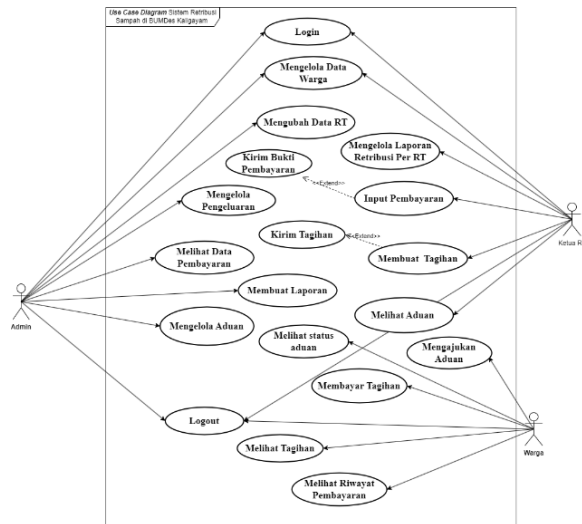
Perancangan sistem dilakukan untuk menghasilkan model sistem informasi retribusi sampah yang sesuai dengan kebutuhan pengelolaan di BUMDes Kaligayam. Proses perancangan menggunakan pendekatan *Unified Modeling Language (UML)* untuk memodelkan kebutuhan sistem secara visual dan terstruktur.

Sistem melibatkan tiga aktor utama, yaitu Admin, Ketua RT, dan Warga. Admin bertugas mengelola data sistem serta menyusun laporan, Ketua RT melakukan pencatatan pembayaran retribusi

warga, sedangkan warga dapat melihat informasi tagihan dan riwayat pembayaran.

3.7. Use Case Diagram

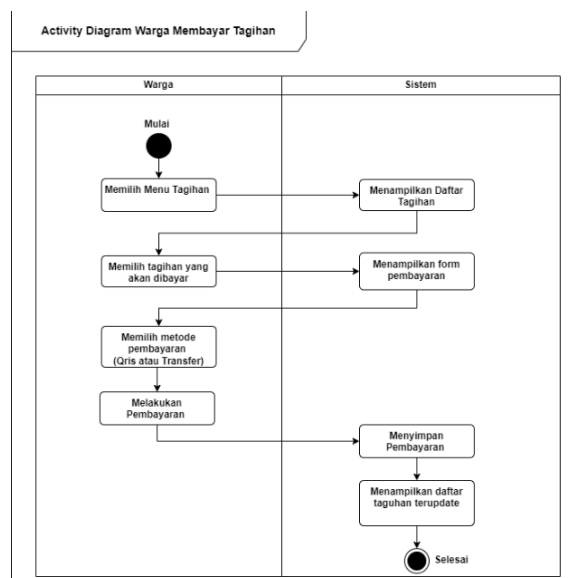
Interaksi antara aktor dan sistem digambarkan melalui Use Case Diagram seperti gambar berikut :



Gambar 3. Use Case Diagram

3.8. Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur proses pembayaran retribusi sampah dalam sistem. Activity Diagram proses pembayaran retribusi sampah diuraikan melalui gambar berikut:

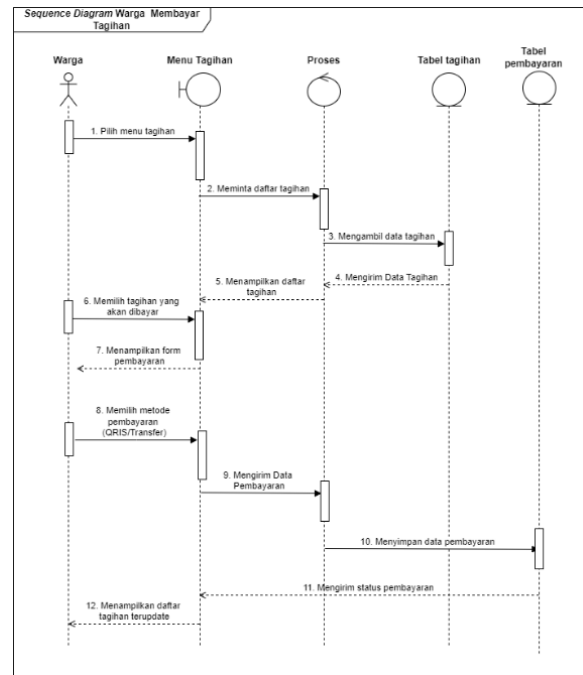


Gambar 4. Activity Diagram Warga Membayar Tagihan

3.9. Sequence Diagram

Sequence Diagram digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antara aktor dan sistem dalam proses pembayaran retribusi sampah.

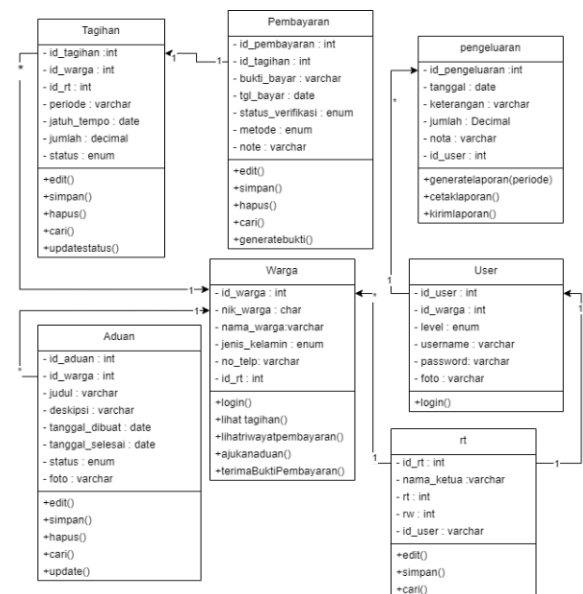
Sequence Diagram proses pembayaran retribusi sampah diuraikan melalui gambar berikut:



Gambar 5. Sequence Diagram Warga Membayar Tagihan

3.10. Class Diagram

Class Diagram menggambarkan struktur data dan hubungan antar kelas dalam sistem informasi retribusi sampah. Class Diagram dalam sistem ini ditunjukkan dalam gambar berikut:



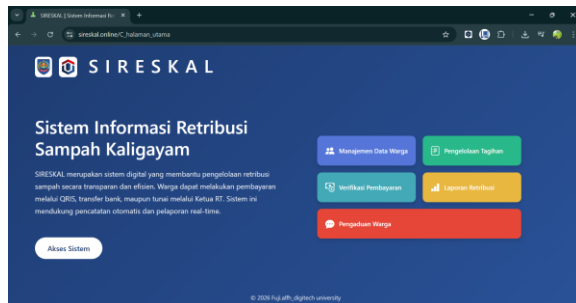
Gambar 6. Class Diagram

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

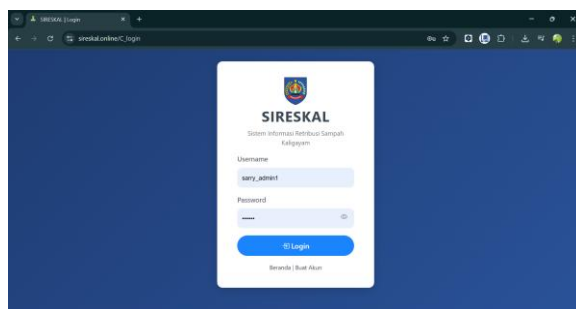
Implementasi sistem merupakan tahap penerapan rancangan sistem informasi retribusi sampah ke dalam bentuk aplikasi yang dapat digunakan oleh pengguna.

Pada tahap ini dilakukan proses pembangunan sistem berdasarkan hasil perancangan menggunakan bahasa pemrograman dan basis data yang telah ditentukan. Sistem yang dihasilkan menyediakan beberapa fitur utama seperti pengelolaan data warga, pencatatan pembayaran retribusi, pengelolaan pengeluaran, serta penyusunan laporan retribusi sampah.



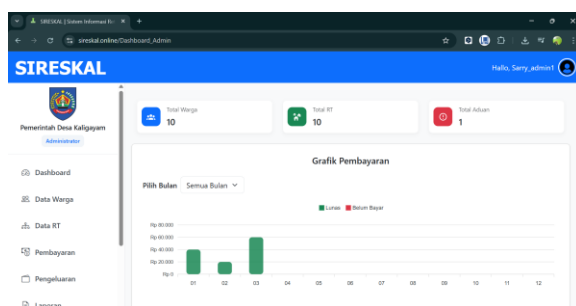
Gambar 7. Tampilan Utama Sistem

Tampilan utama sistem menampilkan informasi umum mengenai Sistem Informasi Retribusi Sampah Kaligayam serta tombol Akses Sistem yang digunakan pengguna untuk menuju halaman login.



Gambar 8. Tampilan Login Sistem

Tampilan login merupakan tampilan awal yang digunakan sebagai proses autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Pengguna diminta memasukkan username dan password, kemudian sistem melakukan validasi terhadap data tersebut pada basis data. Apabila data yang dimasukkan sesuai, pengguna dapat mengakses sistem, sedangkan jika tidak sesuai maka akses akan ditolak. Halaman ini berfungsi untuk menjaga keamanan akses sistem.



Gambar 9. Tampilan Dashboard

Tampilan dashboard merupakan tampilan utama yang ditampilkan setelah pengguna berhasil login.

Halaman ini menyajikan ringkasan informasi sistem, seperti jumlah data warga, jumlah RT, jumlah akun, serta grafik pembayaran retribusi. Informasi tersebut memudahkan pengguna dalam memantau kondisi data dan aktivitas sistem secara cepat.

No	Nama Warga	Periode	Jumlah	Metode	RT	RW	Status
1	Indana	2026-04	Rp 20.000	Oris	1	1	Belum Bayar
2	Indana	2026-04	Rp 20.000	Oris	1	1	Belum Bayar
3	Indana	2026-08	Rp 20.000	Tunai	1	1	Belum Bayar
4	Fahien	2026-02	Rp 20.000	Tunai	1	1	Belum Bayar
5	Indana	2026-02	Rp 20.000	Tunai	1	1	Belum Bayar
6	Indana	2026-02	Rp 20.000	Tunai	1	1	Belum Bayar

Gambar 10. Tampilan Data Pembayaran

Tampilan data pembayaran digunakan untuk menampilkan dan mengelola data pembayaran retribusi sampah yang telah dilakukan oleh warga. Pada bagian ini ditampilkan informasi seperti nama warga, periode pembayaran, jumlah pembayaran, metode pembayaran, RT, RW, serta status pembayaran.

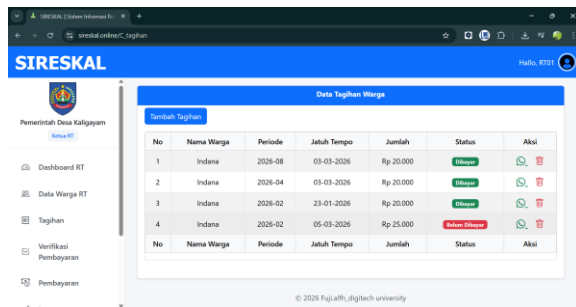
RT	Total Tagihan	Sudah Bayar	Belum Bayar
1	00-03-2026	Uang transportasi	Rp 300.000

Gambar 11. Tampilan Laporan Admin

RT	Total Tagihan	Sudah Bayar	Belum Bayar
1	00-03-2026	Uang transportasi	Rp 300.000

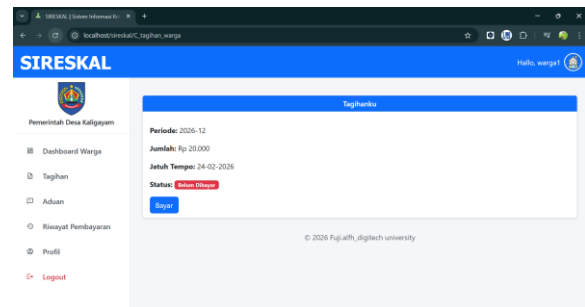
Gambar 12. Tampilan Output Laporan Admin

Tampilan laporan digunakan untuk menampilkan hasil rekapitulasi laporan keuangan retribusi sampah yang dikelola oleh BUMDes. Pada bagian ini ditampilkan informasi seperti total pemasukan, total pengeluaran, serta saldo akhir pada periode tertentu. Selain itu, ditampilkan juga rincian data berupa rekap tagihan per RT serta data pengeluaran yang terjadi pada periode laporan. Halaman ini juga dilengkapi dengan fitur tampilkan dan cetak PDF yang memudahkan pengguna dalam melihat serta mencetak laporan sebagai bentuk dokumentasi dan pelaporan.



Gambar 13. Tampilan Tagihan

Tampilan data tagihan digunakan untuk menampilkan dan mengelola informasi tagihan retribusi sampah yang dikenakan kepada warga. Pada halaman ini ditampilkan beberapa informasi penting seperti nama warga, periode tagihan, jatuh tempo pembayaran, jumlah tagihan, serta status pembayaran. Melalui halaman ini, pengguna juga dapat menambahkan data tagihan baru serta memantau status pembayaran warga apakah sudah dibayar atau belum dibayar. Halaman ini bertujuan untuk memudahkan pengelolaan dan pemantauan tagihan secara terstruktur.



Gambar 14. Tampilan Tagihan Warga

Tampilan tagihan warga merupakan halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi tagihan retribusi sampah kepada warga. Pada halaman ini ditampilkan data seperti periode tagihan, tanggal jatuh tempo, jumlah tagihan, serta status pembayaran. Informasi tersebut bertujuan untuk memudahkan warga dalam mengetahui kewajiban pembayaran retribusi sampah secara jelas dan terstruktur.

4.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan bahwa setiap fungsi pada sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Hasil dari proses pengujian tersebut disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. *Blackbox Testing* terhadap sistem

No	Fitur yang diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil
1	Login Sistem	User memasukkan username dan password yang benar	Sistem berhasil menampilkan halaman dashboard sesuai hak akses	Berhasil
2	Data Warga	Admin menambahkan data warga baru	Data warga berhasil disimpan dan ditampilkan pada daftar warga	Berhasil
3	Data Pembayaran	Ketua RT mencatat pembayaran retribusi warga	Data pembayaran tersimpan dan status pembayaran berubah	Berhasil
4	Data Pengeluaran	Admin menambahkan data pengeluaran	Data pengeluaran tersimpan dalam sistem	Berhasil
5	Laporan Retribusi	Admin membuka halaman laporan	Sistem menampilkan laporan pembayaran dan pengeluaran	Berhasil
6	Aduan Warga	Warga mengirimkan aduan melalui sistem	Aduan berhasil tersimpan dan dapat dilihat oleh admin	Berhasil

4.3. Pemeliharaan sistem

Pemeliharaan sistem dilakukan setelah implementasi guna memastikan sistem tetap berfungsi dengan baik. Proses ini meliputi perbaikan kesalahan, penyesuaian terhadap kebutuhan pengguna, serta peningkatan kinerja sistem.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi retribusi sampah yang dibangun mampu mendukung pengelolaan retribusi sampah di BUMDes Kaligayam secara lebih efektif. Sistem ini membantu proses pengelolaan data warga, pencatatan pembayaran retribusi, serta penyusunan laporan secara lebih cepat,

rapi, dan terstruktur dibandingkan dengan sistem sebelumnya yang masih dilakukan secara manual. Hasil pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur utama sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan fungsinya sehingga sistem dapat digunakan untuk mendukung pengelolaan administrasi retribusi sampah di tingkat desa.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem ini masih dapat dikembangkan lebih lanjut untuk meningkatkan fungsionalitas dan kemudahan penggunaan. Pengembangan yang dapat dilakukan antara lain dengan menambahkan fitur payment gateway sehingga pembayaran retribusi dapat dilakukan secara online melalui berbagai metode

pembayaran digital. Selain itu, sistem juga dapat diintegrasikan dengan layanan WhatsApp API untuk mengirimkan notifikasi tagihan, konfirmasi pembayaran, serta pengingat jatuh tempo kepada warga secara otomatis sehingga dapat meningkatkan efektivitas pengelolaan retribusi sampah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Latif *et al.*, “Pelatihan Pemanfaatan Sistem Informasi Pelaporan Retribusi Sampah,” *J. Abdidas*, vol. 2, no. 4, pp. 737–742, 2021, doi: 10.31004/abdidas.v2i4.357.
- [2] A. R. Marsa *et al.*, *Konsep Dasar Sistem Informasi*. Yogyakarta: PT Penamudamedia, 2023.
- [3] I. Susilowati and I. Umami, “Perancangan Sistem Informasi Surat Menyurat Pada Sekolah Dasar Dikampungbaru Berbasis Website,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis-JTEKSIS*, vol. 4, no. 1, pp. 455–461, 2022.
- [4] K. T. Suli and N. Nirsal, “Rancang Bangun Sistem Informasi Desa Berbasis Website (Studi Kasus Desa Walenrang),” *D’computare J. Ilm. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 13, no. 1, pp. 24–32, 2023, doi: 10.30605/dcomputare.v13i1.57.
- [5] S. R. Wicaksono, *Blackbox Testing Teori dan Studi Kasus*. Malang: CV. Seribu Bintang, 2021.
- [6] A. Fauzi and A. H. Yunial, *Testing dan QA Perangkat Lunak*. Purbalingga: Penerbit CV. Eureka Media Aksara, 2025.
- [7] B. Hartono, *Cara Mudah dan Cepat Belajar Pengembangan Sistem Informasi*. Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik, 2021.
- [8] L. P. Sumirat, D. Cahyono, Y. Kristyawan, and S. Kacung, *Dasar-Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Bojonegoro: Madza Media, 2023.
- [9] E. R. Suteja and L. C. Munggaran, “Penerapan Pemeliharaan System Maintenance Life Cycle Bank Swasta Nasional Berdasarkan IEEE dan ISO,” *JISICOM (J. Inf. Syst. , Informatics Comput.*, vol. 4, no. 1, pp. 46–54, 2021.
- [10] D. E. Wowiling, A. S. M. Lumenta, and B. Sugiarso, “Aplikasi Pembayaran Retribusi Sampah Di Kota Manado,” *J. Perkemb. Teknol.*, vol. 4, no. 03, pp. 14–21, 2021.
- [11] E. A. Susilawati, N. Syamsiyah, M. F. Sesunan, and N. Aulia, “Rancang Bangun Aplikasi Bank Sampah Cantik Resik Kelurahan Jati Kramat,” *J. Sains Teknol. Fak. Tek. Univ. Darma Persada*, vol. 14, no. 2, pp. 1–11, 2024, doi: 10.70746/jstunsada.v14i2.514.
- [12] T. B. Sembiring, Irmawati, M. Sabir, and I. Tjahyadi, *Buku Ajar metodologi Penelitian (Teori dan Praktik)*. Karawang: SABA Jaya Publisher, 2024.
- [13] J. W. Creswell and J. D. Creswell, *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches*. Thousand Oaks, California: SAGE Publications, 2018.