

Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Pada Kantor Kelurahan Besusu Timur

Aan Hidayat^{1*}, Burhanuddin A. Masse², Selvi Agustina³

^{1,2,3} Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Bina Mulia Palu, Indonesia

¹garupascal@gmail.com*, ²boer.masse@binamulia.ac.id, ³selviagustina.78.sa@gmail.com

Article Info

Article history:

Received 30/04/2025

Revised 14/05/2025

Accepted 16/05/2025

Keyword:

Information systems; Waste Bank; PHP; Web

ABSTRACT

Waste management at the East Besusu Village Office, East Palu District has not met the standards in an orderly manner, where waste data management still uses a manual method, namely written in a ledger or agenda book. Officers must manually record every transaction, such as customer registration, incoming goods and recording savings details. The goal to be achieved in this study is to create a Waste Management Information System at the East Besusu Output Office to help the management process contained in the waste bank to be more effective. The types and sources of data needed in this study are primary data and secondary data. Data collection techniques include observation, interviews and literature. The development of the system uses prototypes. The programming language uses PHP and the database uses MySQL. And the results of the research, namely the Waste Management Information System at the East Besusu Village Office have been completed and can be used to manage waste bank data effectively. The testing process uses the black box method that focuses on the requirements or functional needs of the software being created.



©2022 Authors. Published by STIMIK Bina Mulia Palu. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Sampah akan terus diproduksi dan tidak pernah berhenti selama manusia tetap ada. Dapat dibayangkan jumlah sampah yang dihasilkan penghuni bumi ini akan semakin meningkat (Supangkat & Herdiansyah, 2020). Sampah sendiri merupakan salah satu bentuk konsekuensi dari adanya aktivitas manusia dan volumenya akan berbanding lurus dengan jumlah penduduk apabila tidak ditangani secara efektif dan efisien, eksistensi sampah di alam tentu akan berbalik menghancurkan kehidupan di sekitarnya (Mokodompis et al., 2019; Supangkat & Herdiansyah, 2020). Alam memiliki andil besar dalam pengelolaan sampah secara otomatis, terutama pada sampah organik. kerja keras alam dalam mengurai sampah secara natural sangat tidak berimbang dibanding berjuta ton volume sampah yang diproduksi (Siswati et al., 2020). Sekilas sampah selalu menjadi ancaman menakutkan akibat dampak negatif yang ditimbulkannya. Selain menurunkan higienitas dan kualitas lingkungan, sampah rumah tangga menjadi ancaman serius untuk setiap wilayah di Indonesia (Iswanto et al., 2016; Putra et al., 2021). Masalah pokoknya mencakup limbah yang dihasilkan oleh manusia dan timbunan sampahnya.

Selain kualitas air bersih, pengelolaan sampah yang kurang memadai (penumpukan secara tak terkendali, pembakaran, dan pembuangan kedalam sungai serta tanah kosong) merupakan ancaman yang paling besar di wilayah di Indonesia (Sidik, 2021; Utaminingsih & Cangara, 2020). Kondisi ini membuat setiap masyarakat dari berbagai golongan bertanggung jawab atas kebersihan sampah yang dihasilkannya sehingga harus dapat melakukan pengelolaan sampah dengan cara berwawasan lingkungan (Fadillah & Suryani, 2021; Wahyuni et al., 2017). Dalam hal ini dibutuhkan peran pemerintah daerah untuk menertibkan masyarakat untuk memeperhatikan limbah agar dapat mengurangi dampak negatif dari penumpukan sampah tersebut.

Bank Sampah adalah tempat pemilahan dan pengumpulan sampah yang dapat didaur ulang atau digunakan ulang yang memiliki nilai ekonomi (Khair et al., 2019). Konsep pengumpulan sampah kering dan dipilah serta memiliki manajemen layaknya perbankan, tetapi yang ditabung bukan uang melainkan sampah (Zanggi & Sari, 2021). Bank Sampah bertujuan untuk membuat suatu sistem pengelolaan sampah yang efektif dan efisien serta terpadu melalui pendampingan dari pemerintah setempat (Irawan,

2015). Pengelolaan sampah di Kelurahan Besusu Timur belum dilakukan secara baik dan tertib. Bank Sampah Kelurahan Besusu Timur merupakan yang bergerak dibidang pemanfaatan pengelolaan sampah yang berasal dari limbah rumah tangga, kantor, dan lembaga pendidikan (sekolah) (Ulfah et al., 2016). Sampah yang diolah adalah berupa sampah anorganik seperti, sampah plastik, kertas, logam, dan lain-lain. Sampah tersebut diolah menjadi aneka kerajinan, ataupun dijual ke pihak lain untuk dijadikan bahan baku.

Bank Sampah Kelurahan Besusu Timur setiap minggunya mengelola data sampah, dimana pengelolaan data sampah masih menggunakan cara manual yaitu ditulis pada buku besar atau buk agenda. Petugas harus mencatat setiap kali terjadi transaksi, seperti pendaftaran nasabah, barang yang masuk dan pencatatan rincian tabungan. Sistem manual tersebut menyebabkan proses pencatatan data tidak efektif sehingga banyak data yang tidak tercatat maksimal. Dengan adanya masalah tersebut maka diperlukannya suatu sistem terkomputerisasi berupa sistem informasi yang dapat membantu dan mempermudah pekerjaan petugas dalam pengelolaan data bank sampah.

Sistem Informasi Bank Sampah Kelurahan Besusu Timur merupakan sistem informasi yang akan diusulkan untuk membantu pengolahan data pada bank sampah, meliputi pendaftaran nasabah, transaksi setoran sampah, penjualan sampah. Berdasarkan permasalahan diatas, maka penulis bermaksud untuk melakukan penelitian dan membuat “Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Pada Kantor Kelurahan Besusu Timur” yang diharapkan dapat membantu proses pengelolaan sampah lebih baik lagi.

METODE PENELITIAN

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan jenis penelitian kualitatif. Dengan melakukan observasi terhadap objek penelitian, kemudian mengumpulkan data-data dari berbagai jenis dan sumber data. Tipe penelitian yang digunakan dalam hal ini adalah penelitian rekayasa dengan menitik beratkan pada rekayasa perangkat lunak. Dalam penelitian ini yang dimaksud dengan Rekayasa Perangkat Lunak adalah penerapan ilmu dan teknologi untuk menyelesaikan permasalahan manusia. Hal ini diselesaikan lewat pengetahuan, matematika, dan pengalaman praktis yang diterapkan untuk mendesain objek atau proses yang berguna. Objek penelitian dilakukan pada Kantor Kelurahan Besusu Timur Jl. Urip Sumoharjo, Besusu Timur, Kecamatan Palu Timur, Kota Palu, Sulawesi Tengah 94118. Penelitian dilaksanakan kurang lebih 6 (Enam) bulan mulai bulan Mei sampai dengan September 2022. Subjek dalam penelitian ini adalah Lurah Besusu Timur, Kecamatan Palu Timur, Kota Palu.

Jenis dan Sumber Data yang dibutuhkan dalam penelitian ini adalah antara lain Data primer dalam penelitian ini adalah data yang diperoleh langsung dari tempat penelitian misalnya cara pencatatan nasabah bank sampah, dan dokumen-dokumen lain yang mendukung dan mengalir pada sistem yang berjalan. Dan data sekunder dalam penelitian ini adalah data pendukung yang diperoleh peneliti dari berbagai sumber yang memiliki keterkaitan dalam penelitian maupun literatur-literatur yang ada hubungannya dengan penelitian yang dilakukan seperti; Data nasabah, Data sampah, Jenis sampah, Transaksi sampah (pembelian sampah, tabungan sampah) dan Laporan.

Pengumpulan Data dilakukan dengan cara Observasi, yaitu Pengamatan secara langsung terhadap objek yang diteliti yaitu Bank Sampah Kelurahan Besusu Timur dan Wawancara, yaitu tehnik pengumpulan data dengan melakukan pembicaraan secara langsung (tanya jawab) terhadap responden yang dianggap mengetahui pokok permasalahan dalam penelitian ini dengan menggunakan alat rekaman dan media lain yang mendukung dalam proses wawancara antara peneliti dengan responden. Selanjutnya Metode analisis menggunakan analisis komparatif.

Tahapan-tahapan dalam Prototyping adalah 1) Menentukan Kebutuhan, 2) Membangun Prototyping, 3) Evaluasi Prototyping, 4) Mengkodekan Sistem, 5) Menguji Sistem, 6) Evaluasi Sistem, 7) Menggunakan Sistem. Sementara alata bantu yang di gunakan yaitu; 1) Diagram: konteks diagram, 2) Tabel: Kamus Data, 3) Bahasa Pemrogram: PHP, 4) Database: MYSQL, 5) Editor: Sublime Text.

HASIL DAN DISKUSI

Analisis Sistem Yang Akan Dibuat

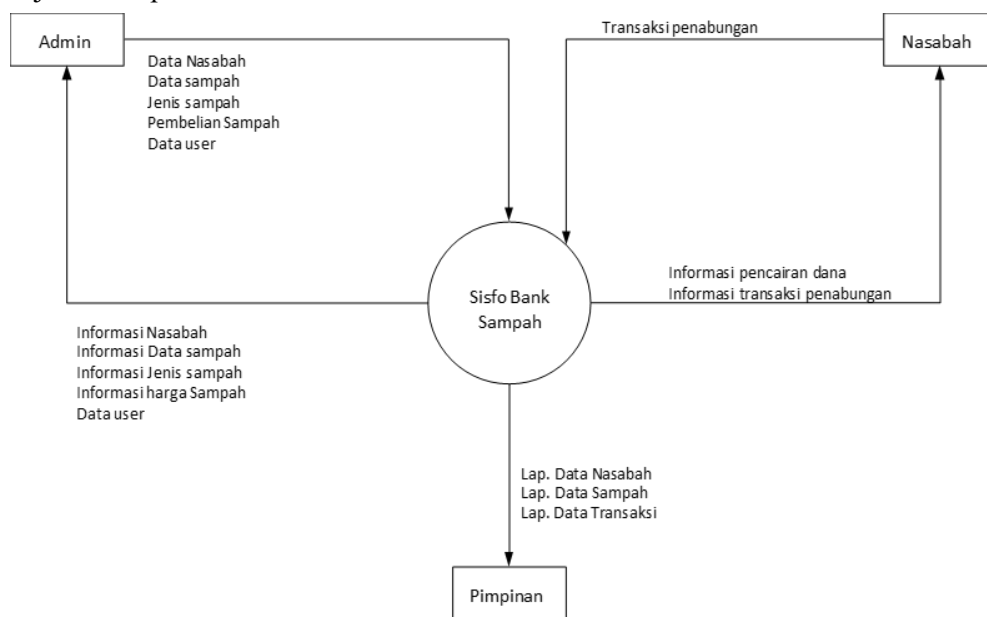
Analisis hasil penelitian dilakukan adalah untuk mengetahui efektifitas dari perangkat lunak yang akan dibuat. Selain itu memberikan kesempatan kepada pemakai sistem untuk mengoperasikan dan

melakukan pengecekan terhadap laporan yang dihasilkan melalui perangkat lunak. Agar sistem ini dapat berjalan dengan lancar dibutuhkan pengujian data secara aktif agar informasi yang dihasilkan benar- benar akurat. Strategi pemecahan masalah digunakan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi masalah-masalah yang ada dan kebutuhan- kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan- perbaikannya. Strategi pemecahan masalah yang dilakukan dalam pembuatan sistem informasi Pengelolaan Sampah Pada Kantor Kelurahan Besusu Timur adalah sebagai berikut;

1. Analisis meliputi analisa sistem yang ada, analisa sistem yang diusulkan, serta analisa perancangan sistem, diagram alir.
2. Perancangan sistem yang meliputi perancangan keluaran, perancangan masukan, perancangan file serta implementasi.

Perancangan Diagram Konteks

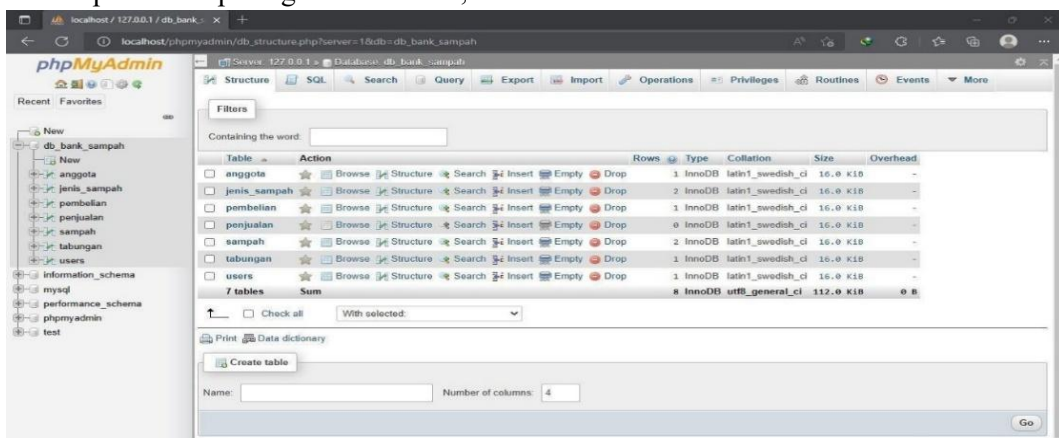
Dalam perancangan diagram konteks ini, penulis menerangkan proses kegiatan kerja terjadi menggunakan Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Pada Kantor Kelurahan Besusu Timur. Tujuan dari proses ini untuk memperoleh data yang ada dan selanjutnya data peminjaman buku tersebut kemudian dijadikan laporan.



Gambar 1. Kontek diagram

Perancangan Database

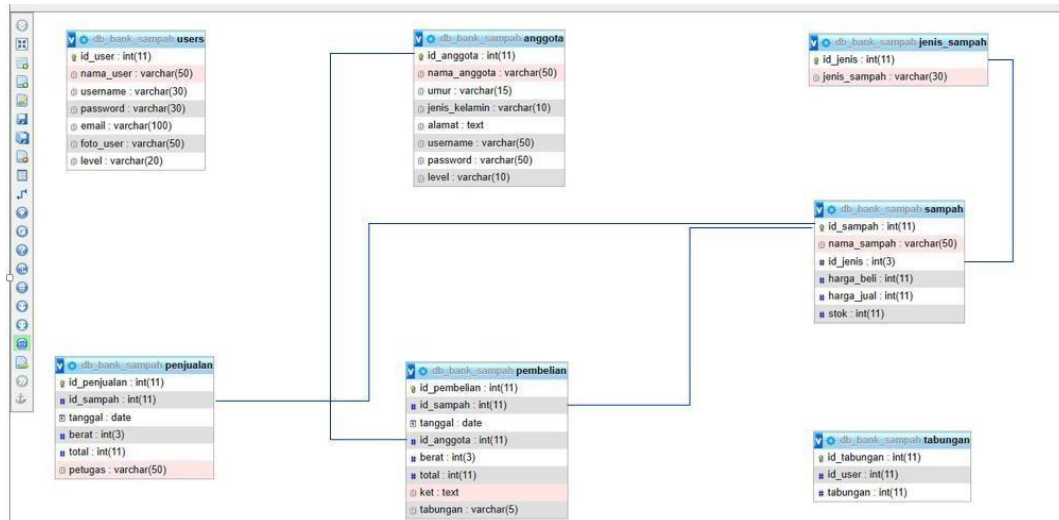
Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Pada Kantor Kelurahan Besusu Timur. Rancangan tabel ini akan menguraikan nama tabel, jenis tabel, kunci primer yang dipergunakan, fungsi dari tabel itu sendiri serta atribut-atribut yang terkait didalamnya termasuk juga jenis serta lebar dari atribut tersebut. struktur tabel dapat dilihat pada gambar berikut;



Gambar 2. Struktur Tabel

Relasi Database

Relasi adalah hubungan antara tabel yang mempresentasikan hubungan antar objek di dunia nyata. Relasi merupakan hubungan yang terjadi pada suatu tabel dengan lainnya yang mempresentasikan hubungan antar objek di dunia nyata dan berfungsi untuk mengatur mengatur operasi suatu database. Ada dua buah kolom yang diperlukan untuk menghubungkan sebuah tabel dengan tabel lainnya. Kolom yang pertama, yaitu kolom primary key (kunci utama) pada tabel yang satu. Kolom yang kedua adalah foreign key (kunci asing) pada tabel lainnya. Untuk memudahkan bagi pemakai dalam memahami struktur data yang dibuat sebagaimana gambar berikut;

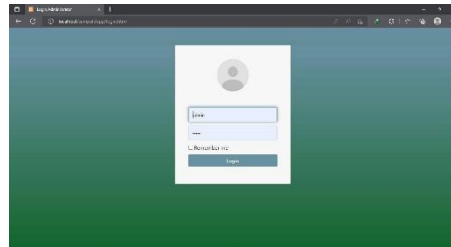


Gambar 3. Relasi Database

Form Sistem Informasi Bank Sampah

1. Form Sistem Informasi Bank Sampah

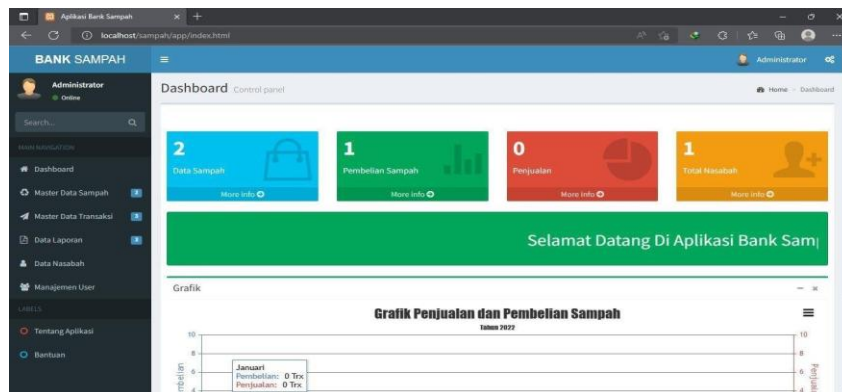
Halaman Login digunakan sebagai halaman untuk masuk ke sisi admin. Halaman ini memuat filter nama user dan password. Hanya user yang mempunyai nama user dan password yang terdaftar saja yang dapat masuk kehalaman admin.



Gambar 4. Laman Login

2. Halaman Utama

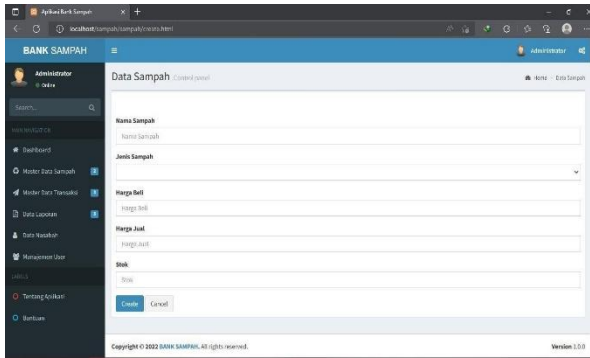
Halaman Utama berfungsi sebagai awal setiap kali admin akan mengolah data di sistem informasi Bank sampah



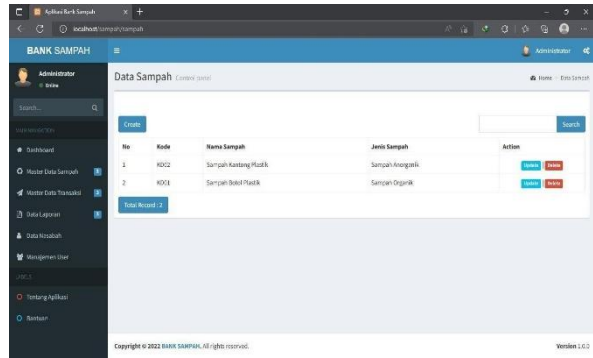
Gambar 5. Laman Utama

3. Data sampah

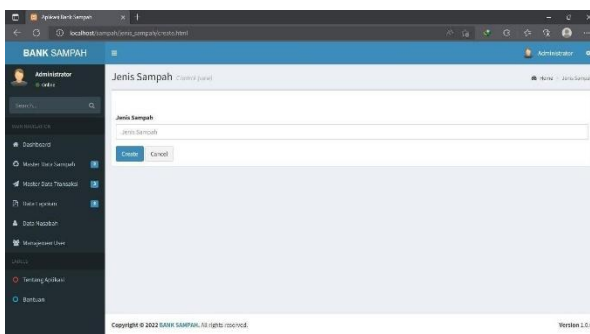
Halaman ini menampilkan data sampah yang sudah diinput kedalam sistem informasi bank sampah.



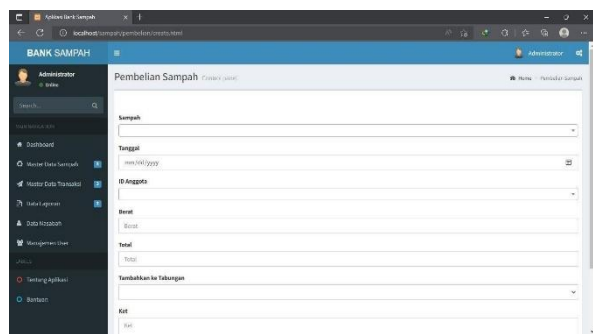
Gambar 6. Laman Input data



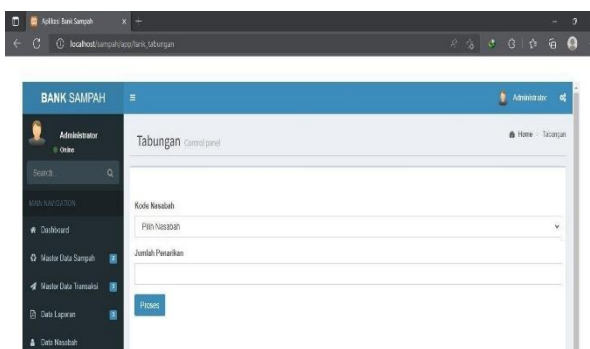
Gambar 7. Data Sampah



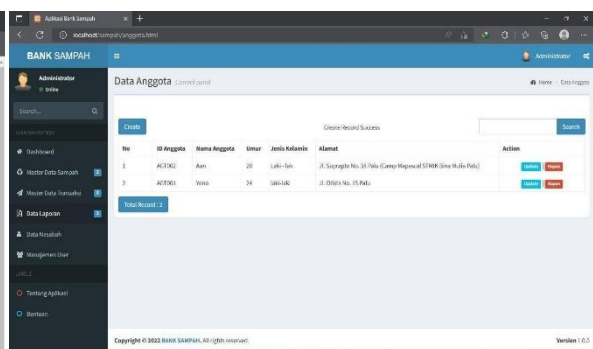
Gambar 8. Form Jenis sampah



Gambar 9. Form Pembelian sampah



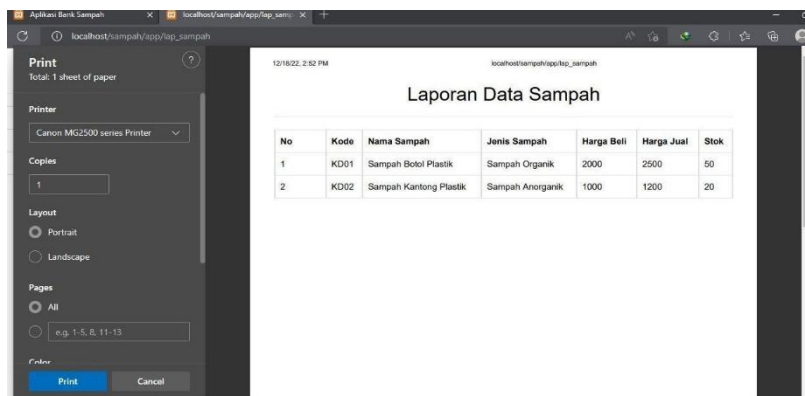
Gambar 10. Tabungan



Gambar 11. Keanggotaan

Laporan data sampah

Halaman Laporan data sampah adalah halaman yang digunakan untuk menampilkan laporan data sampah yang dapat ditampilkan pada layar monitor atau bisa dicetak sesuai kebutuhan.



Gambar 12. laporan data nasabah

Uji Coba Program

Proses uji coba sistem dilakukan untuk memastikan apakah sistem yang dibuat telah berjalan dengan baik. Adapun Tujuan pengujian sebagai Berikut;

1. Pengetesan program dimaksudkan untuk meyakinkan program yang dibuat bebas dari kesalahan baik kesalahan bahasa (language errors), kesalahan penulisan, kesalahan logika (logical errors) dan kesalahan waktu proses (run time errors).
2. Pengetesan sistem dilakukan untuk memeriksa kekompakan antar komponen sistem yang akan diimplementasikan dengan tujuan untuk memastikan apakah elemen-elemen sistem telah berfungsi dengan baik.

Dalam pengujian perangkat lunak ini, peneliti menggunakan metode black box yaitu yang berfokus pada persyaratan atau kebutuhan fungsional perangkat lunak yang dibuat. Metode pengujian black box memfokuskan pada keperluan fungsional dari perangkat lunak. Oleh karena itu, pengujian dengan metode black box memungkinkan untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. Black-Box Testing cenderung untuk menemukan hal-hal berikut; 1) Fungsi yang tidak benar atau tidak ada, 2) Kesalahan antarmuka (interface errors), 3) Kesalahan pada struktur data dan akses basis data, 4) Kesalahan performansi (performance errors) 5) Kesalahan inialisasi dan terminasi.

Penelitian-penelitian terdahulu menunjukkan bahwa metode pengujian black box telah banyak digunakan dan terbukti efektif dalam mengidentifikasi berbagai jenis kesalahan pada perangkat lunak, sesuai dengan karakteristik yang disebutkan dalam pengujian ini. Sebagaimana diungkapkan oleh Zamtinah, Supriyadi, dan Soeharto (2020), pengujian black box berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak dan bertujuan untuk memastikan bahwa semua fitur dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang direncanakan. Dalam penelitian mereka terhadap sistem online ReWELo, pengujian black box berhasil memverifikasi bahwa seluruh fungsi berjalan tanpa kendala, yang mengindikasikan tidak adanya kesalahan fungsional berarti pada perangkat lunak yang dikembangkan.

Lebih lanjut, oleh Srikanth, Banerjee, dan Williams (2016) dalam studi kasus industri pada aplikasi cloud enterprise menemukan bahwa pengujian black box pada tahap Build Acceptance Testing (BAT) mampu meningkatkan laju deteksi kesalahan secara signifikan, dengan persentase rata-rata kesalahan terdeteksi meningkat dari kurang dari 0,30 menjadi 0,77 dalam skala 0 hingga 1 setelah dilakukan prioritas uji, dan Andrews et al. (2018) dalam penelitiannya tentang pengujian regresi berbasis model black box pada aplikasi web menambahkan bahwa pendekatan ini mampu mengklasifikasikan uji yang ada menjadi dapat digunakan kembali (reusable), perlu diuji ulang (retestable), atau usang (obsolete)

Pada uji coba komponen ini penulis akan menguji komponen-komponen yang ada pada form pada sistem informasi yang dibuat. Jika komponen yang diuji dapat berjalan baik, maka akan diberi tanda centang. Sedangkan untuk komponen yang tidak berjalan dengan baik maka akan diberi tanda silang. Berikut adalah hasil dari pengujian yang dilakukan.

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Nama Halaman	Komponen Pengujian				
		Tampilkan Halaman	Input Data	Simpan Data	Hapus Data	Tutup Halaman
1.	Halaman login	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
2.	Halaman Utama	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
3.	Form tambah sampah	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Data sampah	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Form update data sampah	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Form tambah jenis sampah	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7.	Data jenis sampah	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>
8.	Form update jenis sampah	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9.	Form pembelian sampah	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10.	Data pembelian sampah	<input checked="" type="checkbox"/>	-	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>

11.	Form update pembelian sampah	☑	☑	☑	☑	☑
12.	Detail pembelian sampah	☑	-	-	-	☑
13.	Form tabungan	☑	☑	☑	☑	☑
14.	Form pembelian sampah	☑	☑	☑	☑	☑
15.	Form tambah data anggota	☑	☑	☑	☑	☑
16.	Data anggota	☑	-	-	-	☑
17.	Form update data anggota	☑	☑	☑	☑	☑
18.	laporan data nasabah	☑	-	-	-	☑
19.	Laporan data sampah	☑	-	-	-	☑
20.	Laporan Data Pembelian Sampah	☑	-	-	-	☑
21.	Form tambah User	☑	☑	☑	☑	☑
22.	Data user	☑	-	-	-	☑
23.	Update data user	☑	☑	☑	☑	☑
24.	Layout options	☑	-	☑	-	☑
25.	Menu signout	☑	-	-	-	☑

Berdasarkan hasil pengujian black box yang telah dilakukan terhadap sistem informasi bank sampah, terdapat 25 halaman yang diujikan dengan total 88 skenario fungsional yang mencakup lima komponen pengujian, yaitu Tampilkan Halaman, Input Data, Simpan Data, Hapus Data, dan Tutup Halaman. Seluruh skenario fungsional yang diuji menunjukkan hasil berhasil 100% tanpa ditemukan adanya kesalahan atau kegagalan pada setiap fungsi yang diakses. Hal ini mengindikasikan bahwa sistem telah memenuhi seluruh kebutuhan fungsional yang dirancang dan siap untuk diimplementasikan. Tingkat keberhasilan yang sempurna ini sejalan dengan penelitian Zamtinah, Supriyadi, dan Soeharto (2020) yang menyatakan bahwa pengujian black box yang komprehensif mampu memverifikasi bahwa seluruh fitur perangkat lunak dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan yang direncanakan. Keberhasilan ini juga mengonfirmasi bahwa metode black box efektif dalam mendeteksi kesalahan fungsional, seperti yang diungkapkan oleh Srikanth, Banerjee, dan Williams (2016) bahwa pengujian ini mampu meningkatkan laju deteksi kesalahan dan memastikan keandalan sistem sebelum diimplementasikan.

KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, penulis dapat menarik kesimpulan bahwa Sistem Informasi Pengelolaan Sampah pada Kantor Kelurahan Besusu Timur telah selesai dibuat dan dapat digunakan untuk mengelola data bank sampah secara efektif. Proses uji coba system yang dilakukan untuk memastikan apakah sistem yang dibuat telah berjalan sesuai dengan fungsinya. Dalam pengujian perangkat lunak ini, peneliti menggunakan metode black box yaitu berfokus pada persyaratan atau kebutuhan fungsional perangkat lunak yang dibuat.

REFERENSI

- Supangkat, S., & Herdiansyah, H. (2020). Analysis correlation of municipal solid waste generation and population: Environmental perspective. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 519(1), 012-056. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/519/1/012056>
- Mokodompis, Y., Kaunang, M., & Kasenda, V. (2019). Implementasi kebijakan pengelolaan sampah di kota manado. *Jurnal eksekutif*, 3(3). <https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/jurnaleksekutif/article/view/23860>
- Siswati, L., Nizar, R., & Ariyanto, A. (2020). Pengolahan Sampah Rumah Tangga Menjadi Kompos di Kelurahan Tuah Madani Kecamatan Tampan Kota Pekanbaru. (2020). *Dinamisia : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(3), 519-524. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v4i3.4342>
- Iswanto, Sudarmadji, Wahyuni, E. T., & Sutomo, A. H. (2016). Timbulan sampah B3 rumah tangga dan potensi dampak kesehatan lingkungan di Kabupaten Sleman, Yogyakarta. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, 23(2), 179-188. <https://doi.org/10.22146/jml.18789>

- Putra, I. M. O. D., Sugiarta, I. N. G., & Suryani, L. P. (2021). Pengelolaan sampah plastik rumah tangga dalam rangka pencegahan pencemaran lingkungan (Studi di lingkungan Kelurahan Pedungan Kecamatan Denpasar Selatan Kota Denpasar). *Jurnal Konstruksi Hukum*, 2(1), 195–200. <https://doi.org/10.22225/jkh.2.1.2974.86-91>
- Sidik, M. (2021). The problems of waste management in Pemalang Regency. *Journal of Philosophy of Law*, 2(2), 91–100. <https://doi.org/10.56444/jpl.v2i2.2356>
- Utaminingsih, N., & Cangara, A. R. (2020). The half-dead of earth. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 575(1), Article 1-7. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/575/1/012250>
- Fadillah, N. P., & Suryani, I. (2020). Peranan Dinas Lingkungan Hidup dalam pelaksanaan Peraturan Daerah Kabupaten Dharmasraya Nomor 9 Tahun 2015 tentang pengelolaan sampah dalam perspektif fiqh siyasah dusturiyah. *JISRAH: Jurnal Integrasi Ilmu Syariah*, 1(1), 13–26. <https://doi.org/10.31958/jisrah.v1i1.2700>
- Wahyuning, S., Sunarto, & Wiryanto. (2017). Pengelolaan sampah berbasis peran serta masyarakat di Desa Kalibeber, Kecamatan Mojotengah, Kabupaten Wonosobo. *Prosiding SNPBS (Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Sainstek)*, 9(2), 204-214. <https://proceedings.ums.ac.id/index.php/snpbs/article/view/396/>
- Khair, H., Putri, R. A., & Ahmad, A. (2019). Analyzing household waste generation and its composition to expand the solid waste bank program in Indonesia: A case study of Medan City. *Journal of Material Cycles and Waste Management*, 21, 1027–1037. <https://doi.org/10.1007/s10163-019-00860-6>
- Emir Zanggi, M. Z., & Novita Sari, R. (2023). Gagasan Bank Sampah Untuk Membangun Sustainable City. *Prosiding Seminar Nasional Waluyo Jatmiko*, 16(1), 351–360. <https://doi.org/10.33005/wj.v16i1.52>
- Irawan, I. B. (2015). Pemberdayaan masyarakat pengelola bank sampah Mapan, bank sampah Green Life, bank sampah Mayang dan bank sampah Menur di Kota Surakarta. *Dilema*, 30(1), 135–148. <https://jurnal.uns.ac.id/dilema/article/view/14828>
- Ulfah, N. A., Normelani, E., & Arisanty, D. (2016). Studi efektifitas bank sampah sebagai salah satu pendekatan dalam pengelolaan sampah tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) di Banjarmasin. *JPG (Jurnal Pendidikan Geografi)*, 3(5), 22–37. <http://dx.doi.org/10.20527/jpg.v3i5.2298>
- Zamtinah, Supriyadi, E., & Soeharto. (2020). Functional test of the online Recognition of Work Experience and Learning Outcome System using black box testing. *Journal of Physics: Conference Series*, 1446, 1-8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1446/1/012060>
- Srikanth, H., Banerjee, S., & Williams, L. (2016). Test case prioritization of build acceptance tests for an enterprise cloud application: An industrial case study. *Journal of Systems and Software*, 119, 122–135. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2016.06.017>
- Andrews, A., Boukhris, S., & Jamil, M. A. (2019). Black-box model-based regression testing of fail-safe behavior in web applications. *Journal of Systems and Software*, 149, 318–339. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.11.020>