ZONAsi Jurnal Sistem Informasi
ZONAsi VOL. 7 NO. 3 Sep 2025
Page: 1092 - 1102
ISSN: 2656-7407 (Online)
2656-7393 (Print)

APLIKASI BANK SAMPAH DENGAN GAMIFIKASI BERBASIS WEB DI KOTA MAKASSAR

Ratnawati[1], Nuraida Latif[2], First Wanita[3], Fery Fadul Rahman[4]
[1,4]Program Studi Sistem Informasi Universitas Teknologi Akba Makassar
[2,3]Program Studi Teknik Informatika Universitas Teknologi Akba Makassar

Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 9 No 75 Makassar, telp. (0411)588371
e-mail: [1]**ratnawati@akba.ac.id**, [2]nuraida@akba.ac.id, [3]first@akba.ac.id,
[4]feryfadulrahman@akba.ac.id

Abstrak

Volume sampah perkotaan yang terus meningkat di Kota Makassar menuntut solusi pengelolaan yang inovatif dan berkelanjutan, di mana bank sampah menjadi inisiatif kunci yang efektif jika didukung partisipasi masyarakat optimal. Namun, tantangan motivasi seringkali menghambat keterlibatan aktif. Penelitian ini mengusulkan pengembangan dan pengujian aplikasi bank sampah dengan implementasi gamifikasi untuk secara signifikan meningkatkan partisipasi masyarakat di Makassar. Dengan menggunakan pendekatan metode Agile yang iteratif dan adaptif, fokus pengembangan akan berada pada fitur-fitur seperti poin, dan misi harian yang dirancang untuk memicu motivasi intrinsik dan ekstrinsik. Metode penelitian akan menggabungkan pendekatan kuantitatif melalui survei pengguna dan kualitatif melalui wawancara dan observasi selama siklus pengembangan dan pengujian Agile. Hasil yang diharapkan adalah peningkatan signifikan dalam frekuensi dan volume penyetoran sampah, serta pemahaman mendalam tentang elemen gamifikasi yang paling efektif. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada strategi pengelolaan sampah yang lebih partisipatif dan adaptif di perkotaan.

Kata kunci*: Gamifikasi, Aplikasi Bank Sampah, Partisipasi Masyarakat, Metode Agile, Pengelolaan Sampah.*

Abstract

The increasing volume of urban waste in Makassar City demands innovative and sustainable management solutions, where waste banks are a key initiative that is effective if supported by optimal community participation. However, motivational challenges often hinder active involvement. This study proposes the development and testing of a waste bank application with gamification implementation to significantly increase community participation in Makassar. Using an iterative and adaptive Agile method approach, the focus of development will be on features such as points, badges, leaderboards, and daily missions designed to trigger intrinsic and extrinsic motivation. The research method will combine quantitative approaches through user surveys and qualitative through interviews and observations during the Agile development and testing cycle. The expected outcomes are a significant increase in the frequency and volume of waste deposits, as well as an in-depth understanding of the most effective gamification elements. This research is expected to contribute to a more participatory and adaptive waste management strategy in urban areas.

Keywords: *Gamification, Waste Bank Application, Community Participation, Agile Method, Waste Management.*

1. PENDAHULUAN

Kota Makassar sebagai salah satu kota metropolitan di Indonesia menghadapi tantangan serius terkait pengelolaan sampah perkotaan [1]. Laju pertumbuhan penduduk dan aktivitas ekonomi berkorelasi langsung dengan peningkatan volume sampah yang signifikan setiap harinya [2]. Tanpa pengelolaan yang efektif, tumpukan sampah ini dapat menimbulkan dampak negatif serius pada lingkungan seperti pencemaran tanah dan air, serta risiko kesehatan masyarakat [3].

Bank sampah telah diakui sebagai salah satu pendekatan paling efektif dalam mengelola sampah dari sumbernya, memberdayakan masyarakat untuk memilah dan menyetorkan sampah bernilai ekonomis [4]. Selain manfaat ekonomi langsung bagi nasabah, bank sampah juga berperan krusial dalam menumbuhkan kesadaran lingkungan dan perubahan perilaku ke arah daur ulang dan pengurangan sampah [5]. Meskipun demikian, tingkat partisipasi masyarakat dalam program bank sampah seringkali masih di bawah potensi optimal, disebabkan oleh berbagai faktor seperti kurangnya insentif, minimnya informasi, atau proses yang dianggap kurang menarik [6, 7].

Dalam beberapa tahun terakhir, gamifikasi telah muncul sebagai strategi inovatif untuk mendorong keterlibatan dan perubahan perilaku dalam berbagai domain, termasuk keberlanjutan lingkungan [8, 9]. Gamifikasi didefinisikan sebagai penerapan elemen desain game dan prinsip-prinsip game dalam konteks non-game [10]. Elemen-elemen seperti poin, leaderboard, badge, tantangan, dan hadiah telah terbukti mampu memicu motivasi intrinsik dan ekstrinsik individu, mendorong mereka untuk berpartisipasi aktif dalam suatu kegiatan [11]. Pemanfaatan gamifikasi pada platform digital, khususnya aplikasi mobile, menawarkan potensi besar untuk meningkatkan interaksi pengguna dan mencapai tujuan spesifik [12].

Berbagai studi telah menunjukkan efektivitas gamifikasi dalam konteks lingkungan. Contohnya, penelitian oleh [13] menemukan bahwa gamifikasi berhasil mendorong perilaku hemat energi, sementara [14] menyoroti potensi elemen game dalam meningkatkan kesadaran dan praktik daur ulang. Namun, penelitian yang secara spesifik menginvestigasi implementasi gamifikasi pada aplikasi bank sampah untuk meningkatkan partisipasi masyarakat di konteks perkotaan Indonesia, khususnya Kota Makassar, masih belum banyak ditemukan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi celah tersebut dengan mengembangkan dan menguji aplikasi bank sampah yang tergamifikasi.

Seiring dengan itu, pendekatan pengembangan perangkat lunak yang adaptif dan berpusat pada pengguna menjadi krusial. Metode Agile menawarkan kerangka kerja yang fleksibel dan iteratif, memungkinkan tim pengembangan untuk beradaptasi dengan perubahan kebutuhan dan mendapatkan umpan balik secara berkelanjutan dari pengguna [15]. Pendekatan ini sangat cocok untuk pengembangan aplikasi yang membutuhkan iterasi cepat dan penyesuaian berdasarkan respons pengguna, seperti aplikasi berbasis gamifikasi yang harus terus disempurnakan untuk memaksimalkan daya tariknya.

Penelitian ini akan menganalisis efektivitas penerapan gamifikasi pada aplikasi bank sampah dalam meningkatkan partisipasi masyarakat di Kota Makassar, dengan pendekatan pengembangan Agile. Hasil penelitian diharapkan tidak hanya memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan model pengelolaan sampah berbasis digital yang lebih partisipatif dan berkelanjutan, tetapi juga menjadi dasar rekomendasi kebijakan bagi pemerintah daerah dan pengelola bank sampah.

Penelitian ini dibuat berdasarkan beberapa penelitian sebelumnya, penelitian yang dilakukan oleh Ratnawati dkk, tentang Pengelolaan Bank Sampah berbasis Web, yang telah dilakukan pada tahun 2023. Dalam penelitian ini hanya memuat tentang bagaimana mengelola bank sampah seperti jumlah nasabah, jumlah tabungan nasabah [2].

Penelitian yang yang dilakukan oleh Nuraida Latif dkk, tahun 2024, tentang *Waste Service Retribution Management in Selayar Islands Regency through Website-Based Solutions*. Penelitian ini membahas mengenai retribusi sampah di bank sampah, Dimana menggunakan Metode RAD. Hasil yang didapatkan adanya peningkatan retribusi dari adanya apliaksi tersebut [4].

Penelitian selanjutnya tentang Pengaruh Insentif terhadap Partisipasi Masyarakat dilakukan oleh Alfitri dkk, tahun 2023. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa insentif berbasis gamifikasi lebih efektif dibandingkan insentif finansial langsung dalam mendorong perilaku ramah lingkungan [15].

Teori pendukung yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bank Sampah
   Bank Sampah adalah tempat yang didirikan untuk mengumpulkan, memilah, dan mengolah sampah yang bernilai ekonomis, seperti plastik, kertas, kardus, kaca, dan logam. Bank sampah bertujuan untuk mengurangi volume sampah, meningkatkan nilai ekonomis sampah, dan meningkatkan kesadaran masyarakat tentang pentingnya pengelolaan sampah yang berkelanjutan [7]
2. Aplikasi
   Aplikasi merupakan suatu perangkat lunak atau program yang dirancang serta dikembangkan untuk melaksanakan fungsi-fungsi tertentu pada perangkat elektronik seperti komputer, laptop, maupun

smartphone. Istilah "aplikasi" berasal dari bahasa Inggris *application*, yang secara harfiah berarti penerapan atau penggunaan. Secara teknis, bagian *back-end* dari aplikasi dikembangkan oleh para programmer atau pengembang dengan menggunakan bahasa pemrograman tertentu. Setelah tahap pengembangan selesai, bagian front-end dari aplikasi dapat diakses dan dimanfaatkan oleh pengguna melalui proses instalasi pada perangkat elektronik. Aplikasi memiliki berbagai fungsi, antara lain untuk pengolahan dokumen, komunikasi, desain grafis, manajemen perangkat keras, permainan video, dan lain sebagainya.

3. Gamifikasi
   Gamifikasi menurut Hamari dkk. (2021) menyatakan bahwa gamifikasi secara umum dapat diartikan sebagai penggunaan elemen desain game dalam konteks bukan game [7]. Gamifikasi mengacu pada penerapan mekanika dan dinamika permainan yang digunakan untuk meningkatkan motivasi, antusiasme dan keterlibatan pengguna. Konsep gamifikasi menerapkan dari pelajaran tentang penggunaan domain game untuk mengubah perilaku pengguna dalam situasi non-game [9]. Pengguna yang dimaksud merupakan sekumpulan konsumen suatu produk, pegawai suatu organisasi, peserta didik dalam lingkungan pembelajaran dan pengguna gamifikasi lainnya, tergantung kepada domain penggunaan gamifikasi.
   Konsep penerapan gamifikasi secara sederhana sebenarnya sudah ada dalam kehidupan sehari-hari, misalnya belanja minyak goreng di supermarket dengan jumlah tertentu berhadiah piring, serta aturan pembelian 2 baju, gratis 1 baju dengan harga mengikuti harga baju yang murah dengan syarat merknya harus sama. Aturan-aturan yang dibuat seperti itu dapat memotivasi dan meningkatkan loyalitas pelanggan.
4. Website atau situs web
   Website adalah kumpulan halaman web yang saling terkait, berada di bawah satu nama domain, dan dapat diakses melalui internet. Website umumnya disimpan di server web dan dapat diakses oleh siapa saja yang memiliki koneksi internet dan perangkat untuk mengaksesnya, seperti komputer, smartphone, atau tablet [8]

2. METODE PENELITIAN

2.1 Metode dan tahap Pelaksanaan

Dalam proses perancangan aplikasi ini, peneliti menerapkan beberapa metode yang digunakan untuk mendukung proses pengumpulan data dan pengembangan sistem. Metode-metode yang digunakan meliputi wawancara, studi literatur, serta perancangan sistem. Pemilihan metode ini bertujuan untuk memperoleh data yang akurat dan relevan guna mendukung pengembangan aplikasi yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Uraian lebih lanjut mengenai masing-masing metode yang digunakan sebagai berikut :

2.1.1 Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati secara langsung aktivitas dan operasional bank sampah di Kota Makassar. Dalam penelitian ini, observasi dilakukan untuk memahami secara mendalam kondisi lapangan, termasuk cara bank sampah berinteraksi dengan masyarakat serta bagaimana proses layanan yang ada di bank sampah tersebut. Data yang diperoleh dari observasi memberikan wawasan penting mengenai dinamika interaksi antara masyarakat dan bank sampah

2.1.2 Wawancara

Pada tahapan ini dilakukan wawancara langsung ke bank sampah untuk melakukan pengumpungan data terkait bank sampah.

2.1.3 Studi Literatur

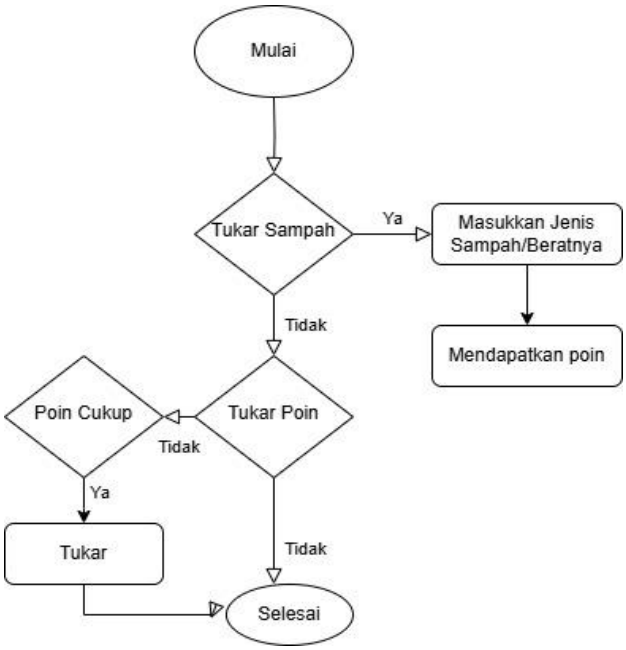
Pada tahapan ini engumpulan informasi maupun referensi yang dapat mendukung perancangan aplikasi.

2.2 Perancangan Sistem

Pada tahap ini, perancangan sistem dimulai dengan desain perancangan seperti *flowchart*, *use case* diagram seperti berikut ini:

2.2.1 Flowchart

Pada Gambar Flowchart menunjukkan gambaran langkah-langkah atau fungsi berjalannya sistem dari sudut pandang pengguna. Pada aplikasi penukaran sampah ini terdapat satu flowchart, yaitu *flowchart* untuk pengguna seperti pada gambar 1:

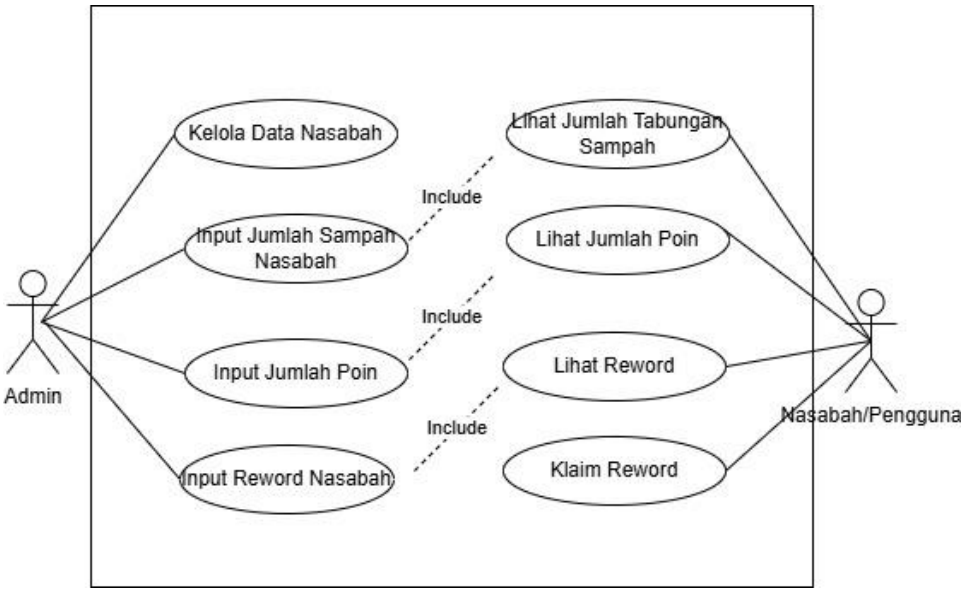


Gambar 1. *Flowchart* Pengguna/Nasabah

Pada gambar 1, Flowchart dimulai dari nasabah melakukan login kemudian disediakan menu utama melakukan request tukar sampah dan menukar poin.

2.2.2 Use Case Diagram

Pada use case diagram menggambarkan hubungan antara pengguna dengan sistem berinteraksi. Berikut digambarkan *use case diagram* pada aplikasi ini :



Gambar 2. *Use Case Diagram*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Uji Coba Sistem

Uji coba sistem dijalankan menggunakan sistem yang telah dibuat dengan menggunakan Metode Blackbox testing. Metode Blackbox testing yaitu metode pengujian software yang menekankan pada hasil output aplikasi yang dibuat. Berikut merupakan hasil pada pengujian Aplikasi Bank Sampah dengan Gamifikasi berbasis Web di Kota Makassar.

Tabel 1. Uji Coba Sistem

No	Pengujian	Yang diharapkan	Kesimpulan
1	Halaman Registrasi	Halaman registrasi dapat diakses	OK
2	Halaman *Login*	Halaman *login* dapat diakses	OK
3	Halaman *Dashboard* Admin	Halaman *dashboard admin* dapat diakses	OK
4	Halaman Bank Sampah Admin	Halaman bank sampah dapat diakses dan dapat menambahkan data	OK
5	Halaman Rekomendasi Admin	Halaman rekomendasi dapat diakses dan dapat melihat detail bank sampah	OK
6	Halaman Pengguna Admin	Halaman pengguna dapat diakses	OK
7	Halaman Pengaturan Admin	Halaman pengaturan dapat diakses	OK
8	Halaman Dashboard User	Halaman dashboard user dapat diakses	OK
9	Halaman Data bank Sampah	Halaman rekomendasi bank sampah dapat diakses	OK
10	Halaman Cari Bank Sampah User	Halaman cari bank sampah user dapat diakses	OK
11	Halaman Harga Sampah	Halaman harga sampah dapat diakses	OK
12	Halaman Jumlah poin	Halaman Jumlah Poin dapat diakses	OK
13	Halaman Penukaran poin	Halaman Penukaran Poin dapat diakses	OK

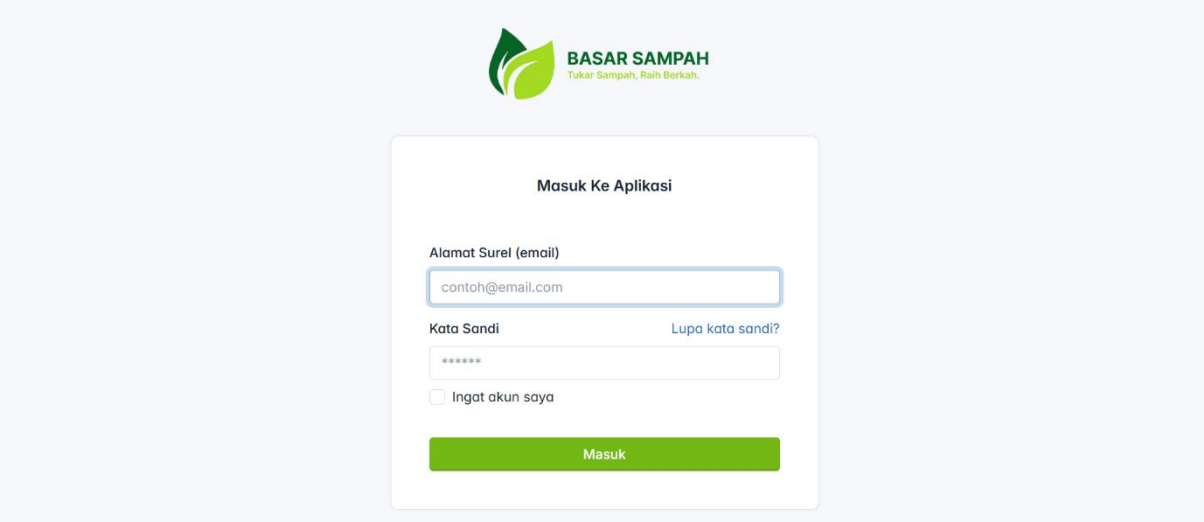
Pada tabel 1 terlihat bahwa fitur fitur yang telah disediakan dalam sistem dapat berjalan dengan baik sehingga sistem ini dapat di jalankan sesaui fungsinya masing-masing.

3.2 Implementasi antar muka

Berikut tampilan dari Aplikasi Bank sampah dengan Gamifikasi :

a. Halaman Login

Halaman login berfungsi sebagai gerbang utama bagi pengguna untuk masuk ke sistem dengan memasukkan username dan password yang valid. Pada halaman login admin, admin dapat login dengan mengisi alamat email dan password yang sudah dibuat

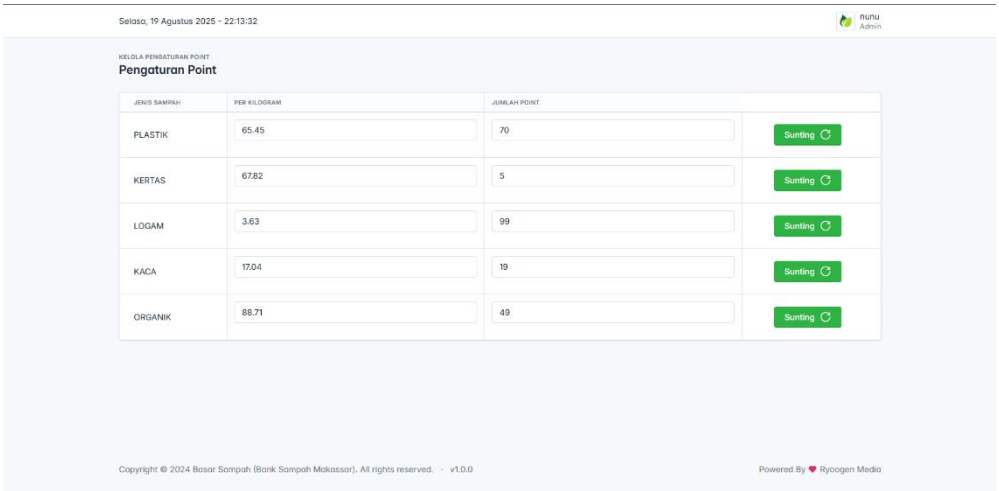


Gambar 3. Halaman Login Admin

b. Halaman dasboard admin
Pada halaman ini nterdapat dasboard admin yang berisikan beranda untuk mengetahui jumlah transaksi yang telah dilakukan nasabah serta berapa jumlah sampah yang sudah di setor nasabah. Halaman dashboard admin menampilkan ringkasan data utama serta statistik sistem, sehingga memudahkan admin dalam memantau dan mengelola aktivitas secara keseluruhan seperti pada gambar 4.

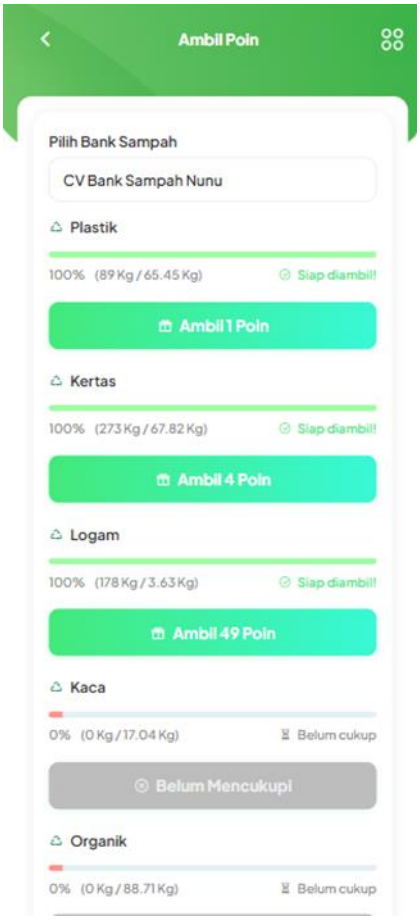
Gambar 4. Halaman dasboard admin

c. Halaman admin input poin
Pada halaman admin input poin digunakan untuk menambahkan, mengubah, atau menghapus poin pengguna sehingga data reward dapat dikelola dengan mudah dan terstruktur olah admin, seperti pad gambar 5.



Gambar 5. Halaman admin input poin

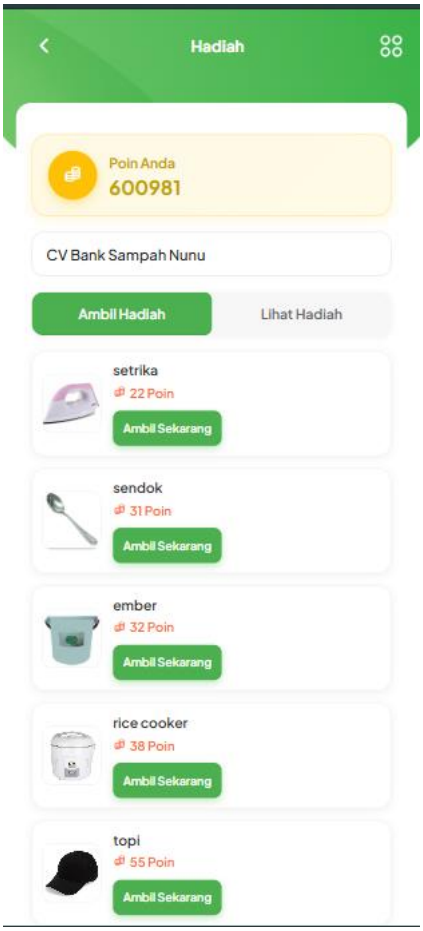
d. Halaman nasabah lihat jumlah poin
Halaman nasabah lihat jumlah poin menampilkan informasi total poin yang telah dikumpulkan nasabah sehingga memudahkan mereka memantau progres reward. Seperti pada gambar 6



Gambar 6. Halaman nasabah lihat jumlah poin

.

e. Halaman nasabah klaim reward
Halaman nasabah klaim reward menyediakan fitur bagi nasabah untuk menukarkan poin yang dimiliki dengan reward sesuai pilihan yang tersedia, seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman nasabah klaim reward

3.3. Pembahasan

Penelitian ini mengembangkan Aplikasi Bank Sampah Berbasis Web dengan penerapan elemen gamifikasi seperti poin, level untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah di Kota makassar. Jika dibandingkan dengan penelitian lain, beberapa perbedaan dan keunggulan dapat dilihat :

1. Penelitian system bank sampah
   Beberapa penelitian sebelumnya (misalnya aplikasi bank sampah berbasis android atau web di berbagai kota) hanya fokus pada fungsi pencataatn transaksi sampah, monitoring tabungan. Pelaporan operasional, namun tidak memasukkan elemen mitivasional untuk mendorong perilaku berkelanjutan.
   Penelitian ini unggul karena menambahkan mekanisme gamifikasi yang terbukti meningkatkan keterlibatan pengguna. Selain itu adanya gamifiaksi diaplikasikan pada proses nyata yaitu penyetoran sampah, penilaian kualitas sam[pah serta aktivitas kuminitas bank sampah.
2. Penelitian bank sampah dengan aplikasi mobile di banding web
   Banyak studi lain memilih platform mobile, tetapi penelitian ini memilih platform web karena mudah diakses pada berbagai perangkat, memudahkan pengelola bank sampah yang lebuh sering menggunakan computer, lebih ringan bagi pengguna dengan keterbatasan memori smartphone
3. Implikasi dan Kontribusi Penelitian
   Penelitian ini memberikan kontribusi terhadap :
   1) Pengembangan model gamifikasi dalam domain pengelolaan sampah, sebuah bidang yang jarang disentuh gamifikasi secara komprehensif
   2) Elemen gamifikasi terbukti membantu pengguna lebih aktif menyetor sampah, karena merasa mendapat penghargaan dan konpetisi sehat
4. Kontribusi Sosial dan Lingkungan

1) Mendorong masyarakat Kota Makassar untuk lebih sadar lingkungan
2) Mengurangi sampah yang berakhir di TPA
3) Mengembangkan budaya kompetisi positif di masyarakat dalam pengelolaan sampah

5. Keterbatasan Penelitian
   Pada penelitian ini terdapat keterbatasan yaitu gamifikasi belum optimal karena yang dibangun masih dasar (poin, level). Pengembangan masa depanbisa menambah misi, tantangan komunitas, atau reward fisik.

3.4. Pengujian Kuesioner

Tabel 2. Pengujian Kuesioner

HASIL PENGUJIAN APLIKASI *USER*							
No	**Pertanyaan**	**Jawaban x bobot**					**Jumlah**
		SSx5	**Sx4**	**Nx3**	**TSx2**	**STSx1**	
1	Apakah aplikasi ini mudah digunakan?	135	88	6	0	0	229
2	Apakah aplikasi ini mudah dimengerti?	135	88	6	0	0	229
3	Apakah aplikasi ini memudahkan Anda dalam mencari bank sampah	130	84	9	2	0	225
4	Apakah tampilan aplikasi ini menarik?	120	60	33	2	0	215
5	Apakah aplikasi ini sesuai harapan ?	75	120	18	0	0	213
6	Apakah tata letak penggunaan aplikasi ini mudah dilihat?	120	92	12	0	0	224
7	Apakah aplikasi ini dapat mempercepat pencarian bank sampah ?	125	92	9	0	0	226
8	Apakah aplikasi ini dapat membantu melakukan transaksi sampah?	120	96	6	2	0	224
9	Apakah aplikasi ini nyaman digunakan?	125	92	9	0	0	226
10	Apakah aplikasi ini berjalan dengan lancar?	105	104	12	0	0	221
JUMLAH NILAI KUISIONER							2232

a) Analisis pertanyaan pertama berdasarkan jumlah nilai dari 51 responden untuk pertanyaan pertama adalah 229. Nilai rata-ratanya 229/51 = 4,49. Persentase nilainya adalah 4,49/5 x 100 = 90%.
b) Analisis pertanyaan kedua berdasarkan jumlah nilai dari 51 responden untuk pertanyaan kedua adalah 229. Nilai rata-ratanya 229/51 = 4,49. Persentase nilainya adalah 4,49/5 x 100 = 90%.
c) Analisis pertanyaan ketiga berdasarkan jumlah nilai dari 51 responden untuk pertanyaan ketiga adalah 225. Nilai rata-ratanya 225/51 = 4,41. Persentase nilainya adalah 4,41/5 x 100 = 88%.

d) Analisis pertanyaan keempat berdasarkan jumlah nilai dari 51 responden untuk pertanyaan keempat adalah 215. Nilai rata-ratanya 215/51 = 4,22. Persentase nilainya adalah 4,22/5 x 100 = 84%.
e) Analisis pertanyaan kelima berdasarkan jumlah nilai dari 51 responden untuk pertanyaan kelima adalah 213. Nilai rata-ratanya 213/51 = 4,18. Persentase nilainya adalah 4,18/5 x 100 = 84%.
f) Analisis pertanyaan keenam berdasarkan jumlah nilai dari 51 responden untuk pertanyaan keenam adalah 224. Nilai rata-ratanya 224/51 = 4,39. Persentase nilainya adalah 4,39/5 x 100 = 88%.
g) Analisis pertanyaan ketujuh berdasarkan jumlah nilai dari 51 responden untuk pertanyaan ketujuh adalah 226. Nilai rata-ratanya 226/51 = 4,43. Persentase nilainya adalah 4,43/5 x 100 = 89%.
h) Analisis pertanyaan kedelapan berdasarkan jumlah nilai dari 51 responden untuk pertanyaan kedelapan adalah 224. Nilai rata-ratanya 224/51 = 4,39. Persentase nilainya adalah 4,39/5 x 100 = 88%.
i) Analisis pertanyaan kesembilan berdasarkan jumlah nilai dari 51 responden untuk pertanyaan kesembilan adalah 226. Nilai rata-ratanya 226/51 = 4,43. Persentase nilainya adalah 4,43/5 x 100 = 89%.
j) Analisis pertanyaan kesepuluh berdasarkan jumlah nilai dari 51 responden untuk pertanyaan kesepuluh adalah 221. Nilai rata-ratanya 221/51 = 4,33. Persentase nilainya adalah 4,33/5 x 100 = 87%.

Rumus untuk mencari total nilai rata-rata dari semua pertanyaan mengenai total jumlah pertanyaan dan mencari niai presentase keseluruhan pertanyaan yaitu:
Total jumlah nilai rata-rata = jumlah responden x jumlah pertanyaan x nilai skor tertinggi pada pertanyaan.

$$\text{Presentase nilai} = \frac{Jumlah\ nilai\ kuisioner}{Jumlah\ nilai\ rata-rata}\ x\ 100\%$$

Nilai sangat setuju (SS) memiliki skor 5, dengan jumlah pertanyaan yaitu 10 dan jumlah responden yaitu 51.
Total jumlah nilai rata-rata = 51 x 10 x 5 = 2550
Presentase nilai = $\frac{2232}{2550}\ x\ 100\%$ = 87,5%

3. KESIMPULAN

Aplikasi Bank Sampah dengan Gamifikasi yang telah dirancang melalui beberapa tahap telah dapat diterapkan dan diimplementasikan dalam menunjang penukaran sampah dengan poin atau reward sebagai upaya meningkatan pengguna/nasabah Bank Sampah yang ada di Kota Makassar.
Hasil implementasi aplikasi menggunakan metode pengujian black box dan menunjukkan bahwa aplikasi ini dapat berjalan dengan baik serta tidak terdapat kesalahan atau bug. Terdapat hasil kuisioner yang menunjukkan bahwa aplikasi ini mudah digunakan dengan hasil uji presentase 87,5%. Sehingga aplikasi ini layak untuk digunakan.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Tim Kemendikti Saintek yang telah mendanai penelitian ini dalam bentuk hibah Penelitian Dosen Pemula (PDP) tahun pelaksanaan 2025, dengan nomor kontrak 003/LPPM UNITAMA/Hibah PDP/VI/2025, sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

Daftar Pustaka

[1] N. K. RUSNI, "Permasalahan sampah kota Makassar studi kasus TPA," *Jurnal Ilmiah Administrasi Publik*, vol. 1, no. 1, pp. 16-27, 2025.

[2] Ratnawati, dkk, "SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS PEMETAAN DAN PENGELOLAAN BANK SAMPAH BERBASIS WEB," *Ilmiah Ilmu Komputer Fakultas Ilmu Komputer Universitas Al Asyariah*, vol. 9, no. 1, pp. 46-50, 2023.

[3] d. Nuraida Latif, "APLIKASI PENCARIAN LOKASI BANK SAMPAH AKTIF BERBASIS WEB DI KOTA MAKASSAR," *ZONAsi: Jurnal Sistem Informasi*, vol. 6, no. 3, pp. 550-561, 2024.

[4] Nuraida Latif, dkk "Waste Service Retribution Management in Selayar Islands Regency through Website-Based Solutions," *Ceddi Journal of Information System and Technology (JST)*, vol. 3, no. 1, pp. 1-13, 2024.

[5] M. R. &. S. L. P. Firdaus, "Dinamika Pertumbuhan Sampah Perkotaan dan Tantangan Pengelolaannya di Makassar," *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Lingkungan*, vol. 3, no. 1, pp. 1-13, 2024.

[6] A. K. &. P. D. Wijaya, "Analisis Dampak Lingkungan dan Kesehatan Akibat Pengelolaan Sampah yang Tidak Optimal di Kawasan Perkotaan," *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, vol. 18, no. 2, pp. 112-125, 2023.

[7] E. &. H. B. Susanto, "Efektivitas Program Bank Sampah dalam Mengurangi Timbulan Sampah di Tingkat Rumah Tangga," *Jurnal Pengelolaan Sumber Daya Lingkungan*, vol. 10, no. 1, pp. 45-52, 2022.

[8] A. S. &. L. R. Putra, " Faktor-Faktor Penghambat Partisipasi Masyarakat dalam Program Bank Sampah : Studi Kasus di Kota Besar Indonesia," *Jurnal Kebijakan Lingkungan*, vol. 11, no. 3, pp. 201-215, 2023.

[9] H. &. P. B. Gunawan, "Evaluasi Keterlibatan Masyarakat dalam Bank Sampah," in *Prosiding Seminar Nasional Lingkungan Berkelanjutan*, Surabaya, 2025.

[10] J. &. H. J. Koivisto, "Gamification in Mobile Applications: A Review of Empirical Studies," *International Journal of Mobile Communications*, vol. 2, no. 1, pp. 178-186, 2023.

[11] Nuraida Latif, dkk, "Penerapan Metode Pengembangan Agile pada Sistem Pencatatan dan Pelaporan Retribusi Sampah Secara Online," in *Seminar Nasional Teknik Elektro dan Informatika (SNTEI)* , Makassar, 2022.

[12] Q. &. L. M. Zhang, "Designing Gamified Interventions for Sustainable Consumption Behavior: A User-Centered Approach," *Journal of Cleaner Production*, vol. 4, no. 2, pp. 312-321, 2021.

[13] J. Hamari, "Gamification as a Service System: A Service Marketing Perspectiv," *Journal of Service Management*, vol. 1, no. 2, pp. 1-11, 2021.

[14] d. Markani Pato, "Remote Organoleptic Testing System Using Pairwise Comparison Scale in Sensory Evaluation of Food Products.," *Ingénierie des Systèmes d'Information*, vol. 30, no. 3, pp. 210-220, 2025.

[15] A. d. Alfitri, "INSENTIFDALAMPENGELOLAANSAMPAHPLASTIK:PENGALAMAN NEGARAJERMANSERTAKOTASURABAYADANKOTAPADANG, INDONESIA," *Menara Ilmu*, vol. 17, no. 1, pp. 9-19, 2023.

***ZONAsi**: Jurnal Sistem Informasi*
Is licensed under a Creative Commons Attribution International (CC BY-SA 4.0)