



PEMERINTAH KABUPATEN MAGELANG

**LAPORAN RISET UNGGULAN DAERAH
TAHUN 2022**

**Designing a Conceptual Model of Waste Management System
Using Gamification and Soft System Methodology to Increase
Public Participation in Waste Management Awareness**

Tim Peneliti:

**Pristi Sukmasetya, S.Komp., M.Kom (Ketua)
M. Resa Arif Yudianto, M.Kom (Anggota)
Rofi Abul Hasani, S.Kom., M.Eng (Anggota)**

BAPPEDA DAN LITBANGDA KABUPATEN MAGELANG

**Jl. Soekarno Hatta No. 59, Tel/Fax (0293) 788189
Kota Mungkid 56511**



EXECUTIVE SUMMARY

Designing a Conceptual Model of Waste Management System Using Gamification and Soft System Methodology to Increase Public Participation in Waste Management Awareness

Pendahuluan

Saat ini pula hampir semua negara berkembang memiliki permasalahan dalam pengelolaan sampah (Dortman, 2015) termasuk di Indonesia dan lebih spesifik lagi di tiap kota yang ada di Indonesia. Kota akan selalu berhubungan erat dengan perkembangan lahan baik dalam kota itu sendiri maupun pada daerah yang berbatasan atau daerah sekitarnya. Selain itu lahan juga berhubungan erat dengan manusia dan lingkungan (Setyawati,D., 2008). Indonesia (2019), jumlah sampah yang muncul di seluruh Indonesia mencapai 38,5 juta ton per tahun dengan dominan sampah tersebut berada di Pulau Jawa (21,2 juta ton per tahun). Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah serta Peraturan Pemerintah Nomor 81 Tahun 2012 mengamanatkan perlunya perubahan paradigma yang mendasar dalam pengelolaan sampah yaitu dari paradigma kumpul– angkut–buang, menjadi pengolahan yang bertumpu pada pengurangan sampah dan penanganan sampah.

Paradigma pengelolaan sampah yang bertumpu pada pendekatan akhir sudah saatnya ditinggalkan dan diganti dengan paradigma baru. Paradigma yang menganggap sampah sebagai sumber daya yang mempunyai nilai ekonomis dan dapat dimanfaatkan, misalnya, untuk energi, kompos, pupuk, dan bahan baku industri. Pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan pendekatan yang komprehensif. Dimulai dari hulu, yaitu sejak suatu produk yang berpotensi menjadi sampah belum

dihasilkan. Dilanjutkan sampai ke hilir, yaitu pada fase produk sudah digunakan, sehingga menjadi sampah, yang kemudian dikembalikan ke media lingkungan secara aman.

Pengelolaan sampah perkotaan yaitu dimulai dari produksi sampai berakhirnya suatu proses produksi dapat dihindari terjadi produksi sampah atau meminimalisir terjadinya sampah (Urip Santoso, 2009). Konsep *Zero Waste* yaitu dengan menerapkan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*). Pemikiran konsep zero waste adalah pendekatan serta penerapan sistem dan teknologi pengolahan sampah perkotaan skala individual dan skala kawasan secara terpadu dengan sasaran untuk dapat mengurangi volume sampah sesedikit mungkin. Konsep 3R adalah merupakan dasar dari berbagai usaha untuk mengurangi limbah sampah dan mengoptimalkan proses produksi sampah (Suryanto dkk., 2005). Diselaraskan dengan pengelolaan Sampah Berbasis Masyarakat (*Community Based Solid Waste Management*) adalah suatu pendekatan pengelolaan sampah yang didasarkan pada kebutuhan dan permintaan masyarakat, direncanakan, dilaksanakan, dikontrol, dan dievaluasi bersama masyarakat (*Environmental Services Program (ESP) DKI, 2006*). Berbasis masyarakat karena produsen utama adalah masyarakat sehingga, masyarakat harus bertanggung jawab terhadap sampah yang masyarakat produksi.

Community Based Solid Waste Management ini tujuannya adalah kemandirian masyarakat dalam mempertahankan kebersihan lingkungan melalui pengelolaan sampah yang ramah lingkungan melalui Program Bank Sampah. Program ini merupakan salah satu pengelolaan sampah berbasis masyarakat, yang merupakan konsep pengelolaan sampah mengintegrasikan prinsip 3R dengan pengelolaan sedekat mungkin dengan sumbernya. Seperti bank konvensional pada umumnya, Bank sampah memiliki sistem manajerial yang operasionalnya dilakukan sendiri oleh masyarakat. Namun, penerapan program ini masih cenderung belum

terimplementasikan dengan baik. Minimnya keterlibatan masyarakat didalamnya dan masih konvensionalnya prosedur pengiriman sampah menjadi salah satu penyebabnya. Masyarakat cenderung kesulitan untuk mengirimkan sampah yang sudah dikumpulkan karena terbatasnya informasi harus mengirimkan sampah yang terkumpul kepada siapa, kemudian tidak mengetahui sebaran titik-titik bank sampah yang ada di lingkungan sekitarnya.

Peran teknologi yang belum begitu banyak masuk dalam implementasi waste management yang ada juga menjadi salah satu penghambat. Seperti contoh, jenis tabungan yang diterima oleh Bank Sampah adalah sampah anorganik atau sampah kering. Tabungan sampah yang disetorkan ke Bank Sampah akan dikonversikan ke dalam bentuk uang, harga sampah tersebut akan terus di-update dikarenakan adanya fluktuasi harga sampah. Bank Sampah melakukan perhitungan transaksi dan mencatat rincian tabungan serta merekapitulasi laporan transaksi tersebut pada Buku Tabungan Anggota dan Buku Induk Pengurus. Menurut hasil wawancara dengan pengurus bank sampah serta observasi yang penulis lakukan pada Bank Sampah Melati Bersih secara umum masih menggunakan perhitungan kalkulator dan pencatatan manual. Data yang dicatat tidak lengkap dan kurang informatif karena petugas bank sampah juga dituntut untuk melayani nasabah dengan cepat. Pengurus Bank Sampah memiliki kesulitan dalam hal pencarian, penambahan serta pengeditan data dan penyampaian informasi. Selain itu, pembuatan laporan tabungan dengan sistem manual sering mengalami kesalahan perhitungan dan pencatatan transaksi sehingga memerlukan perhitungan ulang dan penggunaan kertas kerja yang banyak.

Hal tersebut tentu dapat dihindari apabila terdapat sebuah sistem tabungan dengan menggunakan suatu aplikasi komputer yang dapat memudahkan dalam perhitungan, pengolahan serta penyimpanan data dan

informasi. Ketersediaan sumber daya Teknologi Informasi (TI) merupakan faktor penting yang mempengaruhi kualitas informasi. Teknologi informasi (TI) telah menjadi komponen yang sangat penting bagi keberhasilan bisnis dan organisasi (Supriyanto, 2007: 5). Tetapi pada kenyataannya hal ini sangat sulit dilakukan, karena pertimbangan faktor biaya dan waktu. Semakin baru dan canggih teknologi yang digunakan, maka sumber daya baik software, hardware maupun brainware yang harus dipersiapkan juga akan semakin memakan biaya besar. Selain itu waktu yang dibutuhkan untuk melakukan peralihan teknologi juga akan semakin lama. Untuk itu perlu sebuah desain awal untuk membuat *conceptual model* yang ditujukan untuk pengembangan *waste management system* yang nantinya dapat digunakan oleh masyarakat dan mempermudah proses bisnis yang ada pada bank sampah. Tidak menutup kemungkinan hanya pada bank sampah saja, tetapi dengan adanya *waste management system* ini, sekarang setiap orang bisa lebih mudah dalam melakukan *collecting* sampah dan tidak lagi kebingungan untuk mendistribusikan sampahnya.

Secara umum peneliti ingin menjawab pertanyaan besar tentang bagaimana teknologi mampu berperan dalam meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat untuk terjun dalam proses pengelolaan sampah yang ada di sekitarnya. Penelitian ini juga akan menggarisbawahi pentingnya mengetahui secara konseptual faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi masyarakat dalam berpartisipasi aktif dalam pengelolaan sampah di lingkungannya, termasuk siapa saja aktor atau pelaku masyarakat (dalam hal ini Bank Sampah) yang terlibat dan dapat "diberdayakan" sehingga dapat berpartisipasi dan berkontribusi secara aktif untuk mengoptimalkan pengelolaan sampah (*waste management*) yang ada. Hal ini juga berkontribusi sebagai wacana dalam mengusulkan strategi pendekatan *conceptual model* untuk menerapkan inisiatif *waste management system* dengan beberapa pendekatan melalui *soft system methodology* dan juga

gamification concept. Berdasarkan penjelasan di atas, maka pertanyaan dalam penelitian ini adalah:

1. Permasalahan apa saja yang dihadapi oleh masyarakat dalam pengelolaan sampah?
2. Faktor-faktor apa saja yang mempengaruhi masyarakat dalam berpartisipasi aktif pada pengelolaan sampah (*waste management*)?
3. Bagaimana strategi *conceptual model waste management system* dengan konsep *gamification* yang dapat diterapkan dalam upaya mewujudkan partisipasi masyarakat yang aktif dalam pengelolaan sampah?

Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori

Kastaman (2004) dalam Koesrimardiyati (2011) mendefinisikan pengelolaan sampah berbasis masyarakat sebagai suatu pendekatan pengelolaan sampah yang didasarkan pada partisipasi aktif masyarakat. Pemerintah dan lembaga lainnya hanyalah sebagai motivator dan fasilitator. Douglas, dkk. (1994) menyatakan bahwa pengelolaan lingkungan hidup memerlukan adanya fasilitasi dan implementasi upaya berbasis masyarakat sebagai suatu strategi pemberdayaan dan peningkatan akses mereka kepada sumber daya lingkungan hidup yang penting, terutama tanah, infrastruktur, dan pelayanan. nschütz (1996) secara spesifik menyebutkan bahwa program pengelolaan sampah berbasis masyarakat seringkali gagal karena rendahnya partisipasi rumah tangga. Sementara itu Koesrimardiyati (2011) menyatakan bahwa kegiatan pengelolaan sampah berbasis masyarakat dapat terus berlanjut apabila terjadi perubahan perilaku warga yang mengelola sampahnya secara mandiri, dengan disertai pengorganisasian masyarakat yang berpusat pada perempuan di tingkat komunitas, yang salah satu unitnya adalah Rukun Warga.

Pendekatan pengelolaan sampah 3R membuka pandangan dan wawasan baru bagi masyarakat dalam mengelola sampah. Sampah tidak lagi dipandang barang tidak berguna, akan tetapi melalui pendekatan 3R, sampah dapat dijadikan sesuatu yang bernilai tambah. Oleh karena itu, keterlibatan masyarakat untuk berperan serta dalam kegiatan daur ulang sangat diperlukan, baik sebagai produsen, maupun sebagai anggota masyarakat penghasil sampah. Disinilah dapat dilihat pentingnya Bank Sampah sebagai sarana bagi masyarakat untuk menabung, meningkatkan sosio-ekonomi, sekaligus memberdayakan masyarakat dalam pengelolaan sampah. Menurut Aryenti (2011), Bank Sampah adalah tempat menabung sampah yang telah terpilah menurut jenis sampah. Cara kerja Bank Sampah pada umumnya hampir sama dengan bank lainnya, ada nasabah, pencatatan pembukuan dan manajemen pengelolaannya.

Pendekatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah metode *soft system methodology* dan *gamification concept*. *Soft system methodology* pada awalnya muncul dikarenakan adanya sistem berpikir yang membentuk suatu kerangka berpikir konseptual. Pada cara berpikir ini artinya keseluruhan proses dari sistem akan dilihat dan dinilai merata tidak hanya pada bagian atau potret dari proses tersebut. *Soft system methodology* adalah metodologi yang tepat karena metode SSM dapat menangkap kebutuhan pengguna dengan baik. SSM berkonsentrasi pada perspektif stakeholder dan dengan demikian memfasilitasi keterlibatan pengguna. Selain itu, alat yang digunakan (CATWOE dan Rich Picture) mudah untuk digunakan dan dipahami, hal ini memungkinkan partisipasi lanjutan dari kelompok pengguna.

Sedangkan konsep *Gamification* seringkali diadopsi oleh beberapa perusahaan dibidang daur ulang untuk memberikan kemudahan pada masyarakat dalam melakukan daur ulang melalui sistem yang ada. Namun nyatanya, masih sedikit bahkan terhitung masih jarang situs web atau

bahkan aplikasi yang terkait dengan *recycling*/daur ulang atau bahkan *waste management system* di Indonesia yang mengadopsi hal tersebut. Salah satu cara yang mungkin untuk ini adalah melalui *gamification* karena mekanisme *gamification* telah terungkap untuk mempengaruhi niat perilaku penggunaannya lihat misalnya, (Wang dkk, 2016), (Jang dkk, 2018), (Suh dkk, 2018), (Trang, Weigher, 2020) Gamifikasi melibatkan penggabungan elemen permainan, termasuk pemikiran desain, teknik, dan mekanik, ke dalam skenario non-permainan untuk meningkatkan nilai hedonis dari hal-hal seperti sistem informasi dan teknologi (Sheldon, 2001). Dengan mendorong keterlibatan konsumen melalui pesan dan hiburan pemasaran yang cerdas, ini menciptakan nilai bagi pemasar. Sebagai sebuah pendekatan dalam metode *soft system methodology* bisa dilaksanakan dengan tahapan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Tahapan Kegiatan Penelitian

Tahapan	Kegiatan Penelitian
Pre-liminary Research	Melakukan riset pendahuluan untuk memahami permasalahan yang dihadapi dan mendapatkan draft proses bisnis dari <i>waste management system</i> yang akan diteliti lebih lanjut
Koleksi Data	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengumpulkan data dengan cara observasi dan studi pustaka. 2. Menentukan individu yang memiliki data dan melakukan wawancara online maupun tatap muka. 3. Mengelompokkan data baik dari wawancara mendalam, dokumentasi, observasi dan pengamatan, percakapan informal dengan anggota masyarakat, mengamati dan menghadiri beberapa kegiatan yang dilakukan oleh stakeholder, serta studi kepustakaan berupa data dari

narasi, catatan lapangan dan catatan resmi.

- | | |
|---------------------------|---|
| Analisis dan Interpretasi | <ol style="list-style-type: none">1. Analisis dan interpretasi data penelitian dengan cara mendeskripsikan dan menafsirkan temuan hal ini akan dibantu dengan aplikasi nVivo dan Smart PLS untuk membuat kategorisasi atau sistem yang muncul dan membentuk conceptual model yang ada2. <i>Prototyping Waste Management System</i>3. Deskripsi temuan penelitian dari hasil analisis pertama4. Analisis terhadap strategi implementasi <i>waste management system</i> yang ada di masyarakat |
| Hasil dan Pembahasan | <ol style="list-style-type: none">1. Hasil penelitian2. Memberikan advokasi dan rekomendasi terhadap strategi <i>conceptual model</i> untuk <i>waste management system</i> dengan <i>gamification</i> pada masyarakat |

Sumber: Diadaptasi dari Creswell (2015)

Analisis Data

Berdasarkan hasil pengumpulan data dari DLH menyebutkan bahwa jumlah penduduk di Kabupaten Magelang saat ini sekitar 1.363.290 jiwa. Dari banyaknya jumlah penduduk di Kabupaten Magelang tersebut saat ini menghasilkan timbunan sampah kurang lebih 680 ton. Peningkatan jumlah timbunan sampah setiap tahunnya yaitu sekitar 248.200 ton. Saat ini jumlah sampah yang berhasil ditangani yaitu sekitar 31% dari jumlah keseluruhan timbunan sampah. Rincian penanganan sampah tersebut diantaranya yaitu : 1) 115 ton sampah masuk ke TPA, 2) 37 ton sampah masuk ke bank sampah/TPS3R, 3) 33 ton sampah masuk ke pengepul/pabrik daur ulang, 4) 25 ton digunakan untuk pakan ayam/ikan. Sementara itu, sekitar 69% sampah atau setara dengan 470 ton sampah sampai saat ini belum mendapatkan penanganan.

Terdapat dua lembaga/unit yang memiliki tugas dalam menjaga kesehatan lingkungan dari adanya timbunan sampah ini. Kedua lembaga tersebut yaitu Unit Pelaksana Teknis Daerah (UPTD) dan Dinas Lingkungan Hidup (DLH). Kabupaten Magelang saat ini memiliki 35 TPS3R yang berada di bawah Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat Republik Indonesia (PUPR). Idealnya setiap kecamatan memiliki 1 TPS3R, akan tetapi saat ini belum semua kecamatan memilikinya. Menurut DLH, pembagian TPS3R tidak merata dan kurang tepat sasaran. Selain TPS3R, Kabupaten Magelang saat ini juga memiliki bank sampah dengan jumlah sekitar 796 bank sampah. Akan tetapi, dari sekian banyak bank sampah tersebut, hanya sekitar 37% dari total bank sampah yang masih aktif beroperasi. Total 297 bank sampah yang masih aktif saat ini terbagi menjadi 3 jenis, yaitu Bank Sampah Unit, Sektoral dan Induk. Dari total 297 bank sampah yang aktif beroperasi, tidak semuanya memiliki kinerja yang baik. Beberapa upaya telah dilakukan oleh pihak DLH untuk mendukung keberlangsungan dari operasional bank sampah. Salah satu upaya yang telah dilakukan yaitu membentuk fasilitator bank sampah. Jumlah fasilitator sampai saat ini berjumlah 21 orang.

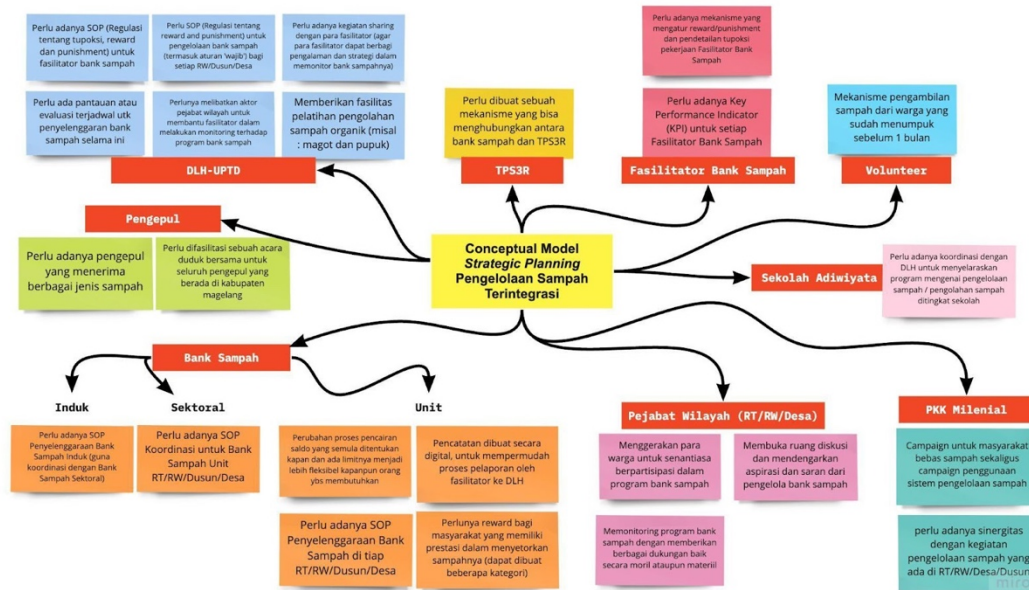
Pada lingkungan pendidikan pengelolaan sampah melalui bank sampah juga sudah mulai digalakan oleh DLH. Selain Sekolah Adiwiyata, peran serta pemuda millenial di setiap Desa/Dusun menjadi kunci penting dalam membumikan gerakan zero waste ini. Keberadaan PKK Millenial pun menjadi salah satu strategi yang seharusnya dapat dimaksimalkan untuk menghidupkan kembali gerakan bebas sampah yang ada di Desa/Dusun masing-masing. CATWOE analisis ini untuk memetakan stakeholder yang terlibat dan berpengaruh pada proses bisnis yang terjadi. Tabel 2 adalah hasil identifikasi CATWOE yang sudah dilakukan untuk proses bisnis pengelolaan sampah yang ada di Kabupaten Magelang.

Tabel 2. Hasil Identifikasi CATWOE

CATWOE	Definisi
Customer	Pihak-pihak yang mendapatkan manfaat atau keuntungan dari transformasi ini: <ol style="list-style-type: none"> 1. Masyarakat Kabupaten Magelang 2. DLH dan UPTD 3. Pengelola Bank Sampah 4. Fasilitator Bank Sampah
Actors	Pihak yang memfasilitasi transformasi ini kepada customers: <ol style="list-style-type: none"> 1. DLH & UPTD 2. TPS3R 3. Bank Sampah Pusat 4. Bank Sampah Unit 5. Fasilitator Bank Sampah 6. PKK Millenial 7. Sekolah Adiwiyata 8. Pejabat Wilayah (RT) 9. Volunteer 10. Pengepul
Transformation	Perubahan yang akan dicapai, biasanya mendefinisikan kondisi awal dan kondisi akhir yang akan dicapai: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kondisi awal: Partisipasi masyarakat yang masih rendah dalam mengelola sampah, sehingga dibutuhkan strategi untuk bisa meningkatkan partisipasi masyarakat tersebut 2. Kondisi akhir yang akan dicapai: Partisipasi masyarakat meningkat, dengan melibatkan berbagai stakeholder yang memang berkesinambungan dalam proses peningkatan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah ini
Worldview	Pandangan umum yang memberikan statement mengapa transformasi tersebut perlu dilakukan: Perlu adanya kolaborasi antar stakeholder dan juga penggunaan teknologi dalam meningkatkan partisipasi masyarakat dalam mengelola sampah
Owners	Pihak yang dapat menghentikan transformasi tersebut: DLH dan UPTD selaku pemangku kebijakan
Environment	Unsur environment disini menjelaskan aturan dan batasan yang dapat diterapkan dalam kegiatan dan sistem bisnis sesuai dengan lingkungan atau budaya organisasi perusahaan. SOP yang dikeluarkan oleh DLH selaku pemangku kebijakan

Hasil dan Pembahasan

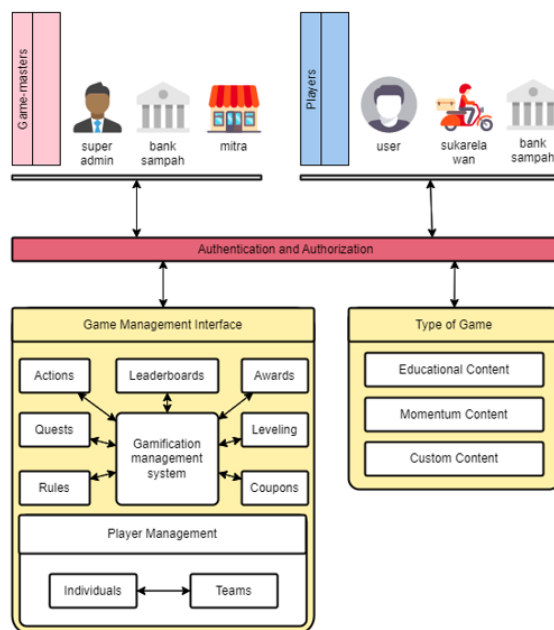
Dalam pembuatan *conceptual model strategic planning* untuk pengelolaan sampah terintegrasi ini dilakukanlah observasi dan wawancara ke beberapa stakeholder yang ada untuk memetakan kebutuhan dan siapa saja yang terlibat dalam proses pengelolaan sampah yang ada di Kabupaten Magelang. Hasil dari wawancara dan observasi ke beberapa stakeholder yang ada diantaranya adalah DLH & UPTD, TPS3R, Bank Sampah Pusat, Bank Sampah Unit, Fasilitator Bank Sampah, PKK Millenial, Sekolah Adiwiyata, Pejabat Wilayah (RT), Volunteer, Pengepul didapatkan mapping model seperti Gambar 1 untuk Conceptual Model Strategic Planning Pengelolaan Sampah terintegrasi, yang memetakan beberapa stakeholder dilengkapi dengan penjelasan action yang dilakukan oleh stakeholder tersebut.



Gambar 1. *Conceptual Model Strategic Planning* Pengelolaan Sampah Terintegrasi

Salah satu tahapan yang dilakukan peneliti dalam mengintegrasikan gamification ke dalam aplikasi waste management system yaitu dengan

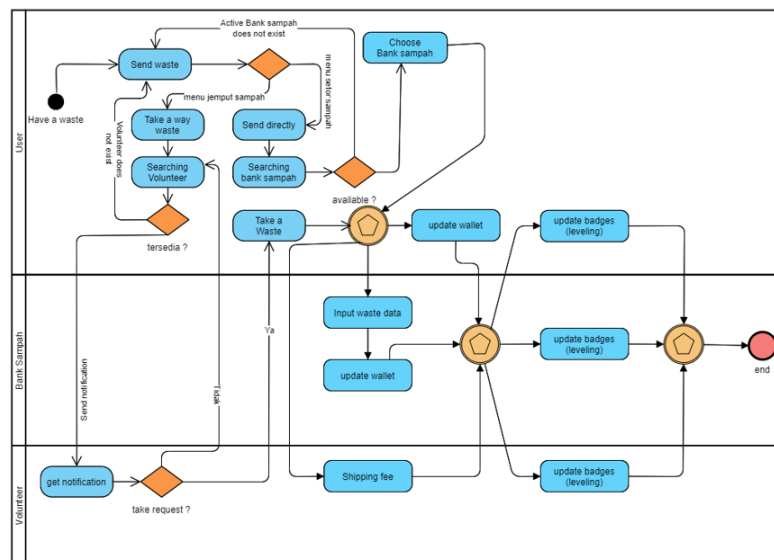
merancang sebuah arsitektur dan merinci berbagai metode game yang akan digunakan. Pada Gambar 2 ditunjukkan gambaran secara keseluruhan arsitektur dari gamification yang akan digunakan dalam aplikasi waste management system. Dalam rancangan gamification terdiri dari dua role utama yang berperan, yaitu Game Master dan Game Player. Game Master yang terdiri dari super admin, bank sampah dan mitra memiliki peranan dalam membuat sebuah game sesuai dengan rule dan perannya. Super admin sebagai role tertinggi di sistem ini memiliki kewenangan dan akses penuh khususnya pada proses pembuatan game yang akan ditawarkan untuk seluruh game player. Sedangkan untuk bank sampah dan mitra dalam membuat sebuah permainan dalam sistem ini memiliki syarat dan beberapa aturan yang harus dipenuhi, seperti reward yang akan diberikan kepada para game player yang sumbernya diperoleh murni dari bank sampah maupun mitra.



Gambar 2. *Gamification Planning*

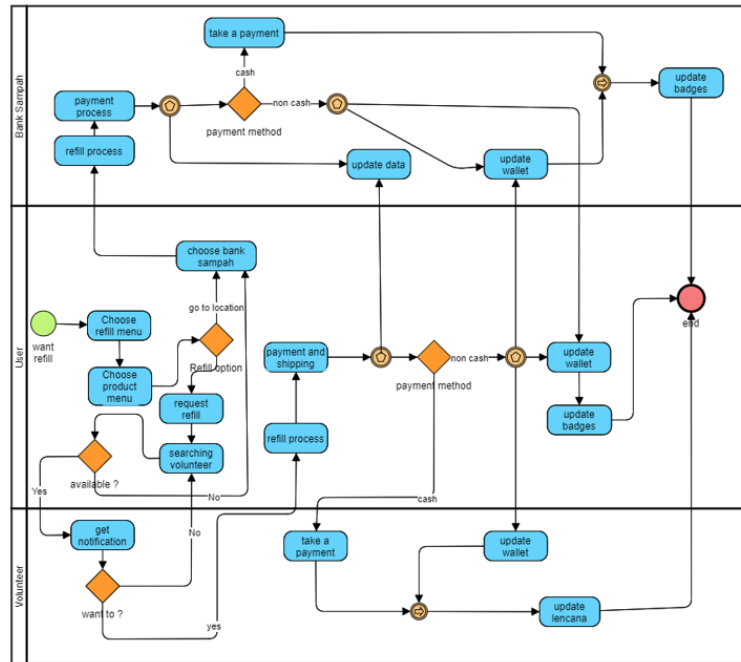
Diagram alir proses utama seperti ditunjukkan pada Gambar 3 memperlihatkan aliran proses dan aktivitas yang terjadi pada proses

penyetoran sampah. Dalam diagram tersebut terdapat 3 aktor utama yang berperan, diantaranya yaitu User, Bank Sampah dan volunteer. User sebagai aktor utama memiliki peranan yang utama, di mana user di sini adalah seluruh pengguna atau masyarakat dan pihak sekolah adiwiyata yang dapat menyetorkan sampahnya melalui aplikasi waste management system ini. Aktor berikutnya yaitu Bank sampah, di mana bank sampah di sini adalah bank sampah unit yang ada di setiap desa dan yang sudah terdaftar di dalam sistem ini. Aktor yang terakhir yaitu volunteer, yaitu orang yang menjadi pengurus di bank sampah dan terdaftar sebagai volunteer di bank sampah tertentu. Volunteer bertugas dalam melayani pengguna/user yang ingin diambil sampahnya di rumah.



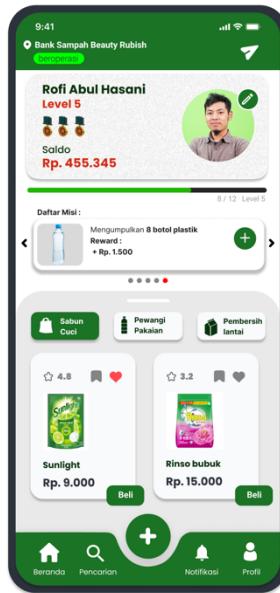
Gambar 3. Proses Bisnis Penyetoran Sampah

Diagram alir seperti ditunjukkan pada Gambar 4 menggambarkan proses bisnis dalam mendukung proses reduce atau pengurangan sampah yaitu dengan melakukan refill produk.



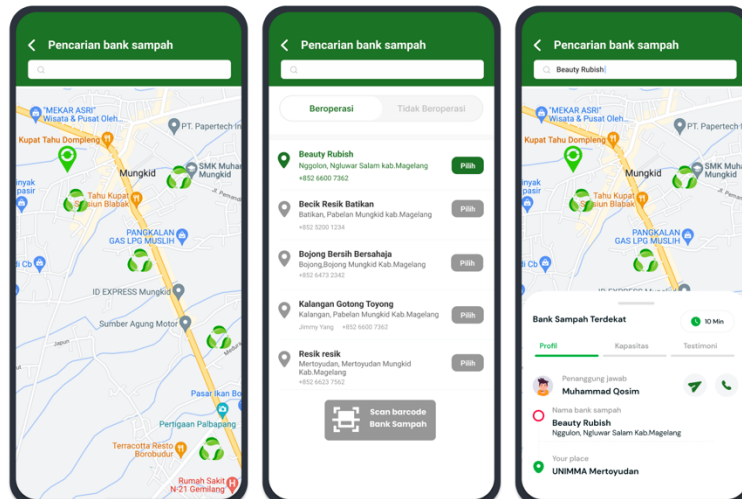
Gambar 4. Proses Bisnis Refill

Aktor-aktor yang terlibat dalam proses bisnis ini sama dengan proses bisnis utama yaitu terdiri dari user, bank sampah dan volunteer. Pengguna dapat melakukan request refill langsung datang ke bank sampah yang menyediakan produk tersebut atau dapat melalui volunteer. Sama halnya dengan proses penyetoran sampah, user yang menggunakan jasa volunteer akan dikenakan biaya layanan atau biaya ongkir. Untuk mempermudah penjelasan mengenai proses bisnis waste management system, berikut terdapat beberapa prototype utama. Terdapat dua bagian yaitu tampilan mobile yang nanti akan digunakan oleh nasabah bank sampah baik secara personal maupun sekolah. Kemudian tampilan secara desktop yang bisa diakses oleh DLH, Fasilitator maupun pihak bank sampah dengan level admin yang berbeda.



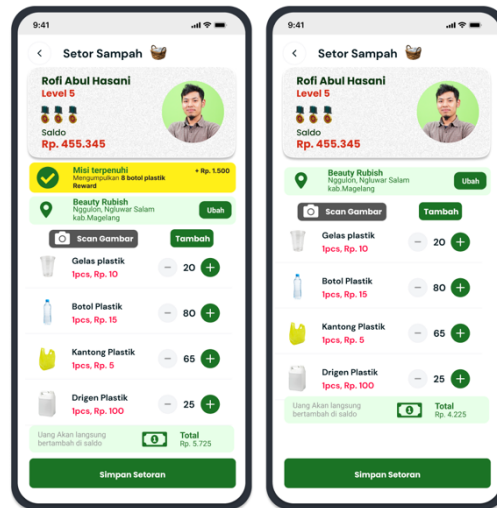
Gambar 5. Halaman Utama

Secara default tampilan aplikasi yang muncul setelah login dapat dilihat pada Gambar 5 Pada halaman utama tersebut berisi informasi profil pengguna, misi yang harus diselesaikan, etalasi produk dari bank sampah dan terdapat menu navigasi dibagian bawah. Pada aplikasi ini juga terdapat sebuah fitur untuk mengetahui lokasi-lokasi penyebaran bank sampah di area Kabupaten Magelang. Sehingga pengguna bisa mengetahui bank sampah alternatif ketika bank sampah yang biasanya tidak beroperasi seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Persebaran bank sampah

Ketika melakukan penyetoran sampah, nasabah memilih jenis sampah dan jumlah sesuai satuan sampah yang akan di setor. Pada fitur setor sampah ini dapat langsung melihat nominal yang diterima. Nominal tersebut yang nantinya akan ditambahkan di saldo. Tampilan fitur tersebut dapat dilihat pada Gambar 7.



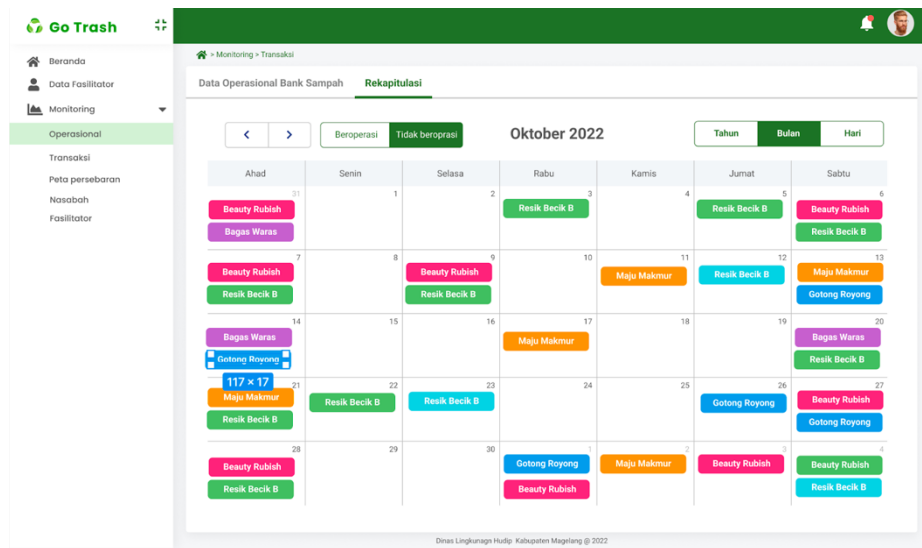
Gambar 7. Fitur Setor Sampah

Sebuah sistem informasi dibutuhkan untuk melakukan pengelolaan data nasabah, fasilitator dan bank sampah. Selain itu sistem ini juga digunakan untuk memonitoring kegiatan pengelolaan sampah terkait bank sampah dari hulu hingga hilir. Dengan sistem ini pengguna dapat melakukan monitoring. Akan terlihat bank sampah mana saja yang sedang beroperasi dihari itu. Selain itu jam operasionalnya juga terlihat, sehingga bisa digunakan sebagai data untuk menentukan bank sampah mana saja yang aktif dengan kegiatan penukaran sampah. Dapat dilihat pada Gambar 8.

No.	Nama Bank Sampah	Pengelola	Kecamatan	Kontak	Mulai Beroperasi	Status	Aksi
1	Beauty Rubish	Sodikin	Salam	085728320290	28/08/2022 08:00	Beroperasi	
2	Maju Jaya	Anwar	Mungkid	085728311441	28/08/2022 09:00	Beroperasi	
3	Resik Apik	Rini	Mungkid	085728234324	28/08/2022 08:30	Beroperasi	
4	Jayaraya	Maria	Dukun	085728323331	28/08/2022 08:20	Beroperasi	
5	Rukun Resik	Sulastri	Muntilan	085721231234	28/08/2022 07:15	Beroperasi	

Gambar 8. Data Operasional Bank Sampah

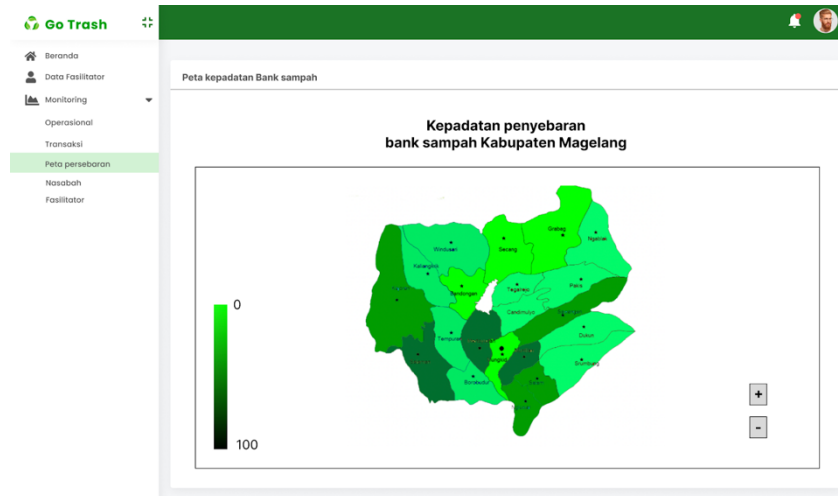
Untuk bagian rekapitulasi akan menyuguhkan tampilan berbentuk kalender. Pada tampilan tersebut muncul nama-nama bank sampah apa saja yang beroperasi. Dapat dilihat petahun, perbulan hingga per harinya. Sehingga setiap saat bisa terlihat jumlah bank sampah yang beroperasi hingga tanggal berapa. Dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Rekapitulasi Data Operasional Bank Sampah

Pada sistem ini juga terdapat fitur untuk melihat penyebaran bank sampah di wilayah kabupaten Magelang. Kepadatan tersebut diidentifikasi

dari warnanya. Semakin pekat warna artinya semakin banyak bank sampah. Tampilan tersebut dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Kepadatan Penyebaran Bank Sampah

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari serangkaian kegiatan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Didapatkan bahwa faktor utama yang berkaitan erat dan mempengaruhi partisipasi masyarakat dalam turut serta pada kegiatan pengelolaan sampah adalah faktor budaya.
2. Didapatkan hasil analisis CATWOE dan mapping rich picture untuk mendetailkan proses bisnis yang terjadi pada alur pengelolaan sampah yang ada di Kabupaten Magelang
3. Didapatkan gambaran *conceptual model strategic planning* untuk pengelolaan sampah terintegrasi dengan membreakdown action task yang bisa dilakukan oleh masing-masing stakeholder
4. Didapatkan hasil bahwa transformasi digital tidak bisa berdiri sendiri tanpa dukungan dari kegiatan sosial komunikasi untuk masyarakat seperti campaign-campaign pendukung

5. Didapatkan gambaran prototype untuk waste management system dan skenario gamification untuk meningkatkan partisipasi masyarakat dalam pengelolaan sampah
6. Didapatkan hasil positif pada uji prototype untuk waste management system yang telah dibuat

Saran

Adapun saran untuk kegiatan penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Perlu adanya kajian yang lebih mendalam mengenai mapping kebutuhan campaign yang nantinya bisa mengakselerasi proses transformasi digital yang ada
2. Perlu adanya kebijakan-kebijakan yang komprehensif, yang mampu mendukung proses transformasi digital dan dapat mengakomodir kebutuhan dari hulu ke hilir