

PERANCANGAN PROTOTIPE UI/UX UNTUK WEBSITE PENGELOLAAN SAMPAH BERBASIS GAMIFIKASI DENGAN MENGUNAKAN METODE *USER CENTERED DESIGN*

Sunniyah Jehan Lathifah, Viry Puspaning Ramadhan

Sistem Informasi, Universitas Merdeka Malang

Jalan Terusan Dieng, Malang, Indonesia

sunniyahjehanlathifah@gmail.com

ABSTRAK

Kota Malang sebagai kota terbesar kedua di Jawa Timur memproduksi 778 ton per hari atau sekitar 0,65 kg/orang/hari dan mengalami peningkatan sebesar 25% dalam tiga tahun terakhir. Pengelolaan sampah yang terbatas menjadi isu penting akibat minimnya partisipasi masyarakat dalam memilah dan mendaur ulang sampah yang berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan dan berdampak buruk pada kesehatan. Kepadatan penduduk dan aktivitas ekonomi juga menjadi faktor dalam peningkatan volume sampah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang prototipe UI/UX untuk website pengelolaan sampah berbasis gamifikasi dengan metode *User Centered Design* (UCD). Elemen gamifikasi yang digunakan seperti level, *leaderboard*, kuis, bingkai avatar, dan poin yang diintegrasikan kedalam fitur *door-to-door* dan *drop off* untuk meningkatkan partisipasi motivasi dan partisipasi pengguna. Metode penelitian melibatkan beberapa tahapan UCD, yaitu *Identify needs*, *specify content of use*, *specify requirement*, *produce design solution*, *evaluate* menggunakan *System Usability Scale* (SUS) dan maze sebagai pengujian lanjutan. Hasil pengujian menggunakan *system usability scale* (SUS) menunjukkan skor sebesar 80.2 yang mengindikasikan bahwa prototipe memiliki tingkat usability yang baik dan sangat diterima dengan grade A-, sedangkan pengujian dengan maze mendapatkan respon baik dengan *door-to-door* dan *drop off* sebagai fitur dengan elemen gamifikasi yang paling diminati dengan 98% menyatakan ingin terlibat dalam kegiatan pengelolaan sampah.

Kata kunci : *Pengelolaan sampah, UI/UX, gamifikasi, User Centered Design (UCD), System Usability Scale (SUS), Partisipasi Pengguna*

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan sampah menjadi isu penting mengingat jumlahnya yang mengalami peningkatan setiap tahunnya. Kepadatan penduduk yang meningkat sebesar 0.13% [1] dan aktivitas ekonomi yang pesat menyebabkan peningkatan pada volume sampah. Kota Malang sebagai kota terbesar kedua di Jawa Timur mengalami peningkatan sebesar 25% dalam tiga tahun terakhir. Produksi sampah yang dihasilkan mencapai 778 ton per hari atau sekitar 0,65 kg/orang/hari [2] yang dapat menimbulkan tantangan serius dalam pengelolaannya.

Sampah yang tidak terkelola dengan baik berpotensi mencemari lingkungan, menyebabkan kerusakan ekosistem, dan meningkatkan risiko penyakit bagi masyarakat. Meskipun pemerintah kota telah memperkuat infrastruktur, kapasitas pemilahan sampah masih terbilang terbatas dan belum efektif [3].

Rendahnya partisipasi masyarakat dalam memilah dan mendaur ulang sampah menjadi salah satu kendala utama penyebab penumpukan sampah yang sulit dikendalikan. Untuk mengatasi permasalahan ini, pendekatan berbasis teknologi, seperti gamifikasi, menjadi solusi inovatif yang dapat meningkatkan keterlibatan. Gamifikasi merujuk pada penggunaan elemen-elemen permainan tentunya dalam konteks non-permainan [4] yang terbukti efektif

dalam meningkatkan motivasi, keterlibatan, dan kolaborasi mereka [5].

Muncul dibanyak sektor dengan adopsi untuk berbagai macam tujuan, potensi untuk memperkuat hubungan, mendorong perilaku untuk terciptanya inovasi menjadi daya tarik gamifikasi [6].

Namun, efektivitas gamifikasi juga sangat bergantung pada kualitas desain UI/UX yang baik. Oleh karena itu, metode *User Centered Design* (UCD) sangat membantu dalam mengatasi tantangan ini. *User Centered Design* (UCD) digunakan untuk memastikan bahwa kebutuhan, preferensi, dan perilaku pengguna menjadi fokus utama dalam setiap tahap proses desain. [7].

Dengan pendekatan ini, hambatan seperti rendahnya ketertarikan atau pemahaman pengguna terhadap teknologi dapat diminimalkan, sehingga produk yang dikembangkan sebagai solusi dapat sesuai dengan harapan dan kebutuhan pengguna [8].

Evaluasi desain yang dihasilkan melalui metode UCD dilakukan dengan menggunakan *System Usability Scale* (SUS), yang menawarkan efisien untuk menilai kegunaan sistem atau website melalui serangkaian pertanyaan. Skor SUS memberikan data statistik yang valid dan gambaran kuantitatif mengenai kualitas desain prototipe dari segi kegunaan [9].

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Perancangan

Perancangan disebut sebagai ide, konsep, solusi, dan masalah yang melibatkan berbagai elemen untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Proses perancangan mencakup langkah-langkah seperti riset pengguna, penyusunan konsep, pembuatan desain, dan evaluasi fungsionalitas. Dengan demikian, berbagai elemen yang berbeda dapat disatukan menjadi sebuah kesatuan yang harmonis untuk mencapai tujuan dan fungsi yang diinginkan, sehingga setiap komponen dapat saling mendukung dan berkontribusi pada solusi yang lebih efektif [10].

2.2. User Experience (UX)

User Experience atau UX mencakup persepsi dan reaksi individu dari semua emosi, yang terjadi sebelum, selama, dan setelah pengguna menggunakan produk, sistem, atau jasa. Proses mendesain dengan pendekatan kepada pengguna juga menciptakan suatu website yang sesuai dengan kebutuhan dan keinginan dari *stakeholder* dengan menerapkan *user experience* yang baik [11].

Komponen-komponen UX, antara lain: Kegunaan, kemudahan pengguna, keinginan, aksesibilitas, kredibilitas, kemudahan pencarian.

2.3. User Interface (UI)

Interaksi antara sistem dan pengguna disebut dengan *user interface*. *interface* adalah sebuah platform yang memiliki pengaruh pada produktivitas pada sebuah sistem yang ada [12].

Tampilan yang menarik dan mudah dipahami membuat pengguna terhubung dan berinteraksi, sehingga kepuasan pengguna terhadap platform yang akan dibangun dapat meningkat. Prinsip yang perlu diperhatikan untuk menciptakan pengalaman pengguna yang baik, yaitu *user familiarity*, *consistency*, *minimal surprise*, *recoverability*, *user guidance*, *user diversity* [13].

2.4. Unsur Desain

Unsur desain berfungsi sebagai kerangka dasar dalam menciptakan tampilan aplikasi. Unsur-unsur ini saling berinteraksi untuk menciptakan pengalaman visual yang harmonis dan menarik bagi pengguna, antara lain: garis (*line*), bentuk (*form*), warna (*colour*), ruang (*space*), tekstur (*textures*), skala/ukuran (*size*) [14].

2.5. Ucer Centered Design (UCD)

User centered design (UCD) adalah sebuah pendekatan dalam pembuatan desain yang menempatkan pengguna sebagai pusat dalam pembuatan desainnya.



Gambar 1. Proses *user centered design*

Berikut ini adalah tahapan dalam pengembangan desain berbasis *User-Centered Design* (UCD [14].

- a. *Identify Needs*
Mengumpulkan informasi dasar, meliputi sistem yang menjadi objek penelitian, profil pengguna, serta fitur dari platform yang akan dibuat.
- b. *Specify Content Of Use*
Mengumpulkan pemahaman mendalam terkait konteks penggunaan. Proses ini mencakup analisis platform, profil pengguna, scenario pengguna, serta profil lingkungan.
- c. *Specify Requirement*
Menentukan parameter mencakup identifikasi masalah sistem saat ini dan kebutuhan pengguna yang harus dipenuhi.
- d. *Produce Design Solution*
Mencakup pembuatan Solusi desain dalam bentuk prototipe *high-fidelity*
- e. *Evaluate*
Tahapan Evaluasi yang melibatkan pengguna dimana hasil Menentukan Tingkat kepuasan pengguna terhadap prototipe.

2.6. Gamifikasi

Gamifikasi adalah sebuah pendekatan yang tidak hanya sekadar menggunakan elemen-elemen dari dunia permainan, tetapi juga melibatkan pemanfaatan prinsip-prinsip dan elemen-elemen yang umumnya ditemukan dalam permainan, seperti *level*, *point*, tantangan, dan penghargaan, untuk memotivasi dan mendorong partisipasi pengguna [15].

Dengan demikian, gamifikasi bertujuan untuk mengubah tugas-tugas sehari-hari yang terasa monoton menjadi aktivitas yang lebih menarik untuk meningkatkan keterlibatan dan kepuasan pengguna dalam jangka panjang [16].

Oleh karena itu, gamifikasi ini akan dirancang dengan menggunakan *framework Octalysis*. *Framework Octalysis* dikembangkan oleh Yu-Kai Chou sebagai kerangka kerja yang menempatkan kebutuhan, keinginan, dan kemampuan sebagai pusat dari proses *design*. *Framework* ini memiliki 8 inti motivasi yang terbagi menjadi dua kategori yaitu *left brain* dan *right brain* sebagai sebuah konsep bahwa manusia memiliki otak dengan aspek kognitif dan emosional yang berbeda, serta *white Hat* (motivasi

positif) dan sisi bawah yang disebut *Black Hat* (motivasi negatif) [15].

2.7. Prototipe

Prototyping adalah metode pengembangan sistem yang memungkinkan pengguna mempelajari fungsionalitas sistem yang lebih dekat dengan produk akhir. Proses ini dimulai dengan menilai kebutuhan pengguna, kemudian membuat desain awal, yang kemudian dituangkan dalam bentuk prototipe. Dengan melakukan analisis kebutuhan dan desain awal yang tepat, jumlah pengulangan dapat dikurangi [14].

2.8. Figma

Adanya fitur kolaboratif secara *real-time* [17], yang memungkinkan desainer bekerja dari jarak jauh, Figma adalah alat desain UI/UX berbasis web yang memungkinkan kolaborasi waktu nyata antara desainer. Figma juga mendukung komentar dan umpan balik yang cocok untuk tim desain, baik pemula maupun profesional.

2.9. User Persona

Persona adalah representasi semi-realistis dari pengguna akhir. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang fitur, kebutuhan, dan keinginan pengguna sehingga proses desain dan pengembangan produk lebih sesuai dengan ekspektasi mereka Terdapat 4 kunci utama dalam membuat user persona yaitu: *header, demographic profile, end goals, dan scenario* [18].

2.10. Usability Testing

Kemudahan dan efisiensi suatu produk atau sistem dalam membantu pengguna mencapai tujuannya disebut *usability*. Penilaian kualitas kemudahan pada suatu sistem bertujuan untuk memahami kebutuhan pengguna sekaligus meningkatkan pengalaman mereka [19].

Persyaratan untuk pengujian *usability* adalah sebagai berikut: *efficiency, satisfaction, utility, learnability, dan memorability* [20].

2.11. System Usability Scale (SUS)

Pengukuran ini sering disebut sebagai *Quick dan Dirty Test* secara statistik yang valid dan memberikan skor yang jelas dan tepat. Kuisioner yang digunakan pada *System Usability Scale (SUS)* adalah skala likert [9].

Responden dapat memberikan sebuah tanggapan pada suatu pernyataan dengan pilihan yang tersedia, yaitu:

1. Sangat Tidak Setuju = 1
2. Tidak Setuju = 2
3. Netral = 3
4. Setuju = 4
5. Sangat Setuju = 5

3. METODE PENELITIAN

3.1. Gamifikasi

Gamifikasi ini dirancang dengan menggunakan framework *octalysis* dengan pendekatan *left brain* dan *white hat*. Elemen-elemen yang digabungkan bertujuan untuk menciptakan pengalaman untuk memotivasi dan melibatkan pengguna dalam jangka Panjang.

Tabel 1. Elemen gamifikasi

Core Drive (left brain)	Elemen Gamifikasi	White Hat
Development & Accomplishment	Point	Development & Accomplishment
	Level	
Ownership & Possession	Bingkai Avatar	Empowerment of Creativity & Feedback
Scarcity & Impatience	Leaderboard	Development & Accomplishment
	Kuis	Empowerment of Creativity & Feedback

3.2. User Centered Design (UCD)

Dalam proses perancangan sistem atau produk, pendekatan Pendekatan *User Centered Design (UCD)* menekankan pemahaman kebutuhan, preferensi, dan perilaku pengguna untuk menciptakan desain yang sesuai dan meningkatkan pengalaman mereka.

3.3. Identify Needs

Mengidentifikasi kebutuhan pengguna adalah langkah awal yang penting dalam perancangan UI/UX.

Tabel 2. Instrumen identifikasi kebutuhan dan masalah pengguna

No	Pertanyaan
1	Apa saja kendala yang dihadapi masyarakat di Kota Malang dalam mengelola sampah?
2	Apakah Anda pernah mencoba memilah sampah di rumah? Jika ya, apa saja kesulitan yang Anda alami?
3	Apa yang membuat Anda sulit untuk membuang sampah sesuai dengan jenisnya?
4	Apakah Anda pernah mengalami kesulitan dalam menemukan informasi tentang program pengelolaan sampah di Kota Malang? Jika ya, apa saja kesulitannya?
5	Apa saja harapan Anda terhadap aplikasi pengelolaan sampah yang ideal?
6	Apa yang Anda ketahui mengenai dampak pengelolaan sampah yang tidak efektif terhadap lingkungan?
7	Seberapa besar pengetahuan Anda tentang pentingnya pemilahan dan daur ulang sampah di lingkungan sekitar Anda?
8	Apakah fasilitas pengelolaan sampah di daerah Anda sudah memadai? Jika tidak, berikan alasan.
9	Biasanya sampah manakah yang sering anda temukan disekitar lingkungan anda dan mengapa hal itu terjadi

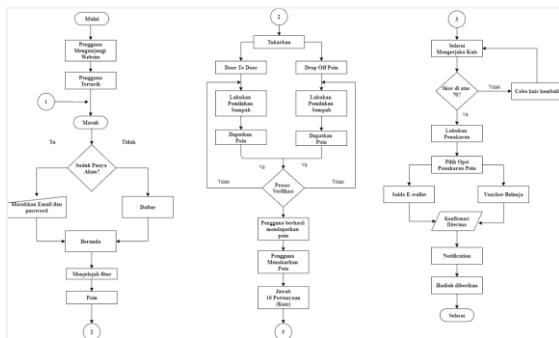
No	Pertanyaan
10	Apa tantangan utama yang Anda hadapi dalam memilah dan mendaur ulang sampah di rumah Anda?

3.4. Specify Content Of Use

Menyusun konten yang sesuai dengan pemahaman user persona merupakan langkah penting untuk memastikan bahwa setiap fitur dan informasi yang disajikan benar-benar relevan dengan kebutuhan dan preferensi mereka.

3.5. Specify Requirement

Berdasarkan analisis kebutuhan pengguna yang terdapat dalam user persona 1 dan 2, penulis dapat merumuskan persyaratan fungsional dan non-fungsional yang dijelaskan melalui flowchart. Flowchart digunakan untuk memvisualisasikan alur kerja sistem, menggambarkan proses utama prototipe, dan merumuskan persyaratan rinci dari aspek penting yang telah dipertimbangkan, sebagai berikut:



Gambar 2. Flowchart keseluruhan

Proses dimulai dengan pendaftaran akun baru bagi pengguna yang belum memiliki akun, atau login bagi yang telah terdaftar. Setelah berhasil mengakses akun, pengguna diberikan dua opsi untuk pengelolaan sampah, yaitu *door-to-door* atau *drop-off*, di mana pengguna dapat menyerahkan sampah di titik pengumpulan yang telah ditentukan. Selanjutnya, setelah poin terkumpul, pengguna memiliki dua alternatif untuk menukarkan poin yang telah diperoleh, yaitu saldo *e-wallet* atau voucher. Dengan alur yang terstruktur ini, sistem memfasilitasi pengelolaan sampah yang lebih efektif sekaligus memberikan insentif kepada pengguna atas partisipasi mereka.

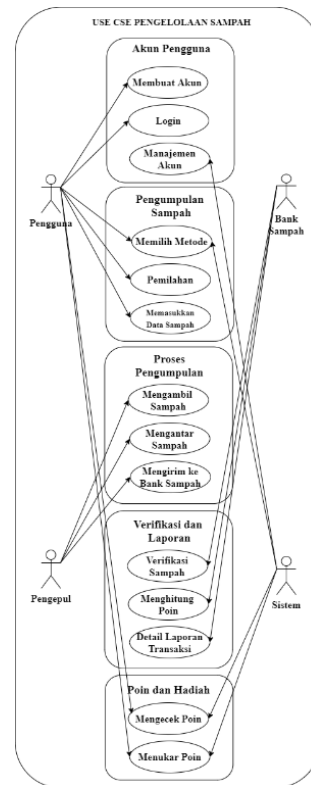
1. Produce Design Solution

Langkah pertama yang dilakukan adalah pembuatan UML dan dilanjutkan dengan desain visual yang dikembangkan melalui wireframe.

a. Unified Modeling Language (UML)

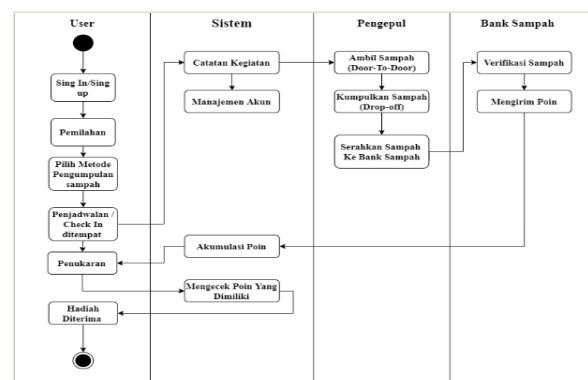
Diagram use case ini merepresentasikan sistem pengelolaan sampah yang melibatkan beberapa aktor utama, yakni pengguna, pengumpul sampah, bank sampah, dan sistem itu sendiri. Pengguna mendaftar, memilih metode pengelolaan sampah, dan menukarkan poin. Pengumpul sampah mengambil

atau menerima sampah, sementara bank sampah mengelola sampah. Sistem menghubungkan aktor untuk memastikan kelancaran proses dan penghitungan poin.



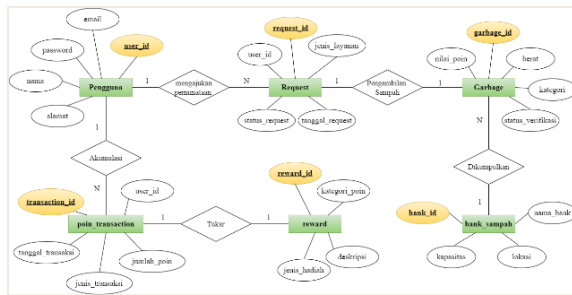
Gambar 3. Use case

Tahapan selanjutnya adalah activity diagram, yang menggambarkan alur aktivitas untuk membantu memvisualisasikan alur dan memastikan semua langkah dirancang dengan baik untuk mempermudah pengembangan serta evaluasi sistem agar berjalan efisien dan fokus pada kebutuhan pengguna.



Gambar 4. Activity Diagram

Activity diagram ini merepresentasikan visual dari alur kerja ataupun aktivitas sebuah sistem. Menggambarkan urutan aktivitas, pengambilan Keputusan, dan interaksi antar komponen sistem, seperti pengguna, sistem, pengumpul, dan bank sampah.



Gambar 5. Entity relationship diagram (ERD)

Diagram ini menggambarkan model data untuk sistem pengelolaan sampah yang terdiri dari beberapa entitas utama, yaitu pengguna, request, garbage, points_transaction, reward, dan bank sampah. Relasi antar entitas menunjukkan bagaimana data saling terhubung.

b. Wireframe

Setelah proses UML selesai, wireframe ditampilkan sebagai blueprint visual



Gambar 6. Wireframe

Menunjukkan serangkaian wireframe yang menampilkan berbagai halaman dengan tata letak dan elemen UI yang berbeda, menunjukkan perencanaan desain antarmuka pengguna sebelum pengembangan visual yang lebih detail.

3.6. Usability Testing

Dengan 10 pertanyaan dalam bentuk kuisioner yang disajikan, metode ini menggunakan skala likert sebagai skala prikometrik untuk mengukur pikiran dan perasaan dalam memberikan sebuah tanggapan.

Tabel 3. Pertanyaan system usability scale (SUS)

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
1	Saya berpikir akan menggunakan system ini lagu					
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan					
3	Saya merasa sistem ini mudah untuk digunakan					
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini					
5	Saya merasa fitur-fitur dalam sstem ini berjalan dengan semestinya					

No	Pertanyaan	Skala				
		1	2	3	4	5
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten pada sistem ini					
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini					
8	Saya merasa sistem ini membingungkan					
9	Saya merasa tidaka ada hambatan dalam menggunakan sistem ini					
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini					

Meskipun pengujian dengan *system usability scale* (SUS) memberikan skor kegunaan, penelitian ini memerlukan pemahaman mendalam tentang bagaimana gamifikasi dapat meningkatkan keterlibatan dan motivasi pengguna. Oleh karena itu, perlu pengujian lanjutan menggunakan maze untuk memberikan gambaran hasil secara keseluruhan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

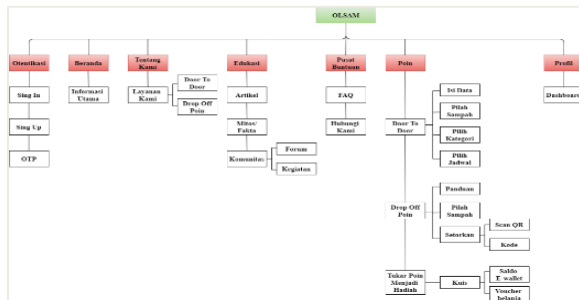
4.1. Hasil Penelitian

Berdasarkan data yang telah didapatkan, terdapat beberapa masalah yang dihadapi oleh masyarakat Kota Malang, seperti keterbatasan waktu dan kesulitan mengakses fasilitas, minimnya lokasi pembuangan sampah, kurangnya motivasi masyarakat, minimnya pengetahuan, dan kebingungan karena tidak terbiasa melakukan pengelolaan sampah. Sebagai solusi, diusulkan beberapa fitur yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut, antara lain layanan *door-to-door* dan *drop-off* dengan sistem pemberian poin sebagai insentif dan elemen gamifikasi lainnya. Penyediaan materi edukasi berupa artikel dan kuis serta pemilihan kategori sampah untuk meningkatkan kesadaran dan pengetahuan masyarakat tentang pengelolaan sampah. Penulis telah mengidentifikasi beberapa kriteria calon pengguna yang relevan dengan fokus penelitian, sebagai berikut:

Tabel 4. Demografi

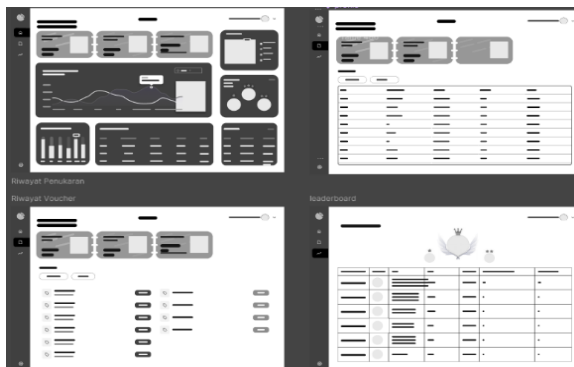
Kriteria	Deskripsi
Demografi	- Usia 18 - 40 - Laki-laki dan Perempuan
Geografi	Tinggal di Kota Malang
Perilaku	- Minimnya pengetahuan dalam pengelolaan sampah - Kurang termotivasi untuk melakukan pengelolaan sampah - Tidak adanya kebiasaan dalam memilah sampah - Kadang-kadang terlibat dalam pengelolaan sampah

Penyusun rancangan arsitektur dengan tujuan untuk mengorganisir dan menyusun elemen-elemen sistem secara sistematis.



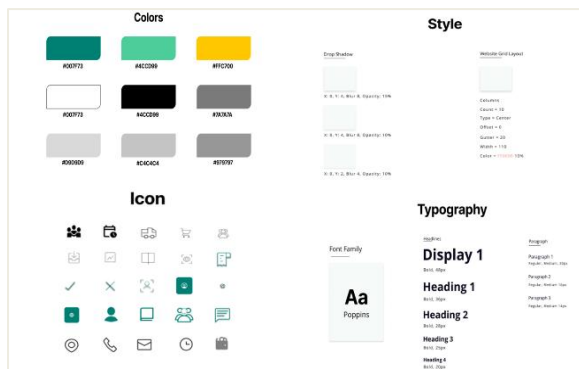
Gambar 7. Architectur information

Diagram ini menunjukkan hirarki fitur OLSAM yang menunjukkan alur navigasi aplikasi yang terorganisir dan menyediakan akses mudah ke berbagai fitur. Setelah arsitektur informasi disusun secara sistematis, langkah selanjutnya adalah merepresentasikan struktur tersebut dalam sebuah bentuk yaitu *low fidelity*.



Gambar 8. Low-Fidelity

Low-fidelity ini menampilkan berbagai halaman dengan tata letak dan elemen UI yang berbeda, sebagai perencanaan awal desain antarmuka pengguna sebelum pengembangan visual yang lebih detail. Setelah menyelesaikan *low-fidelity*, perlu adanya penyusunan komponen desain untuk memastikan konsistensi desain secara keseluruhan, sehingga desain dapat digunakan dengan lebih fungsional.



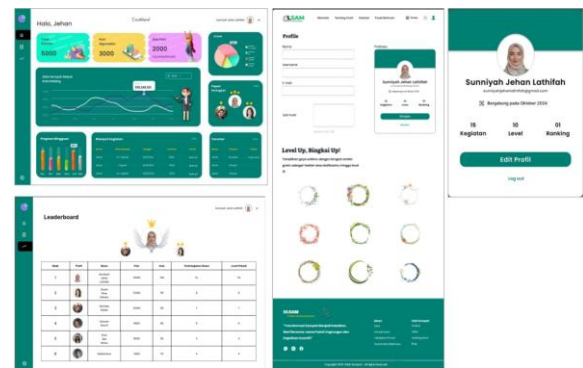
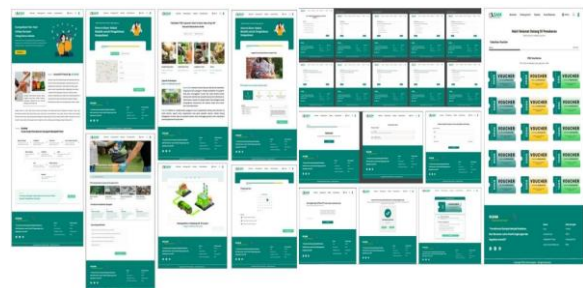
Gambar 9. Komponen design

Palet warna terdiri dari sembilan warna yang terbagi menjadi tiga kelompok fungsional yaitu warna utama, warna netral, dan gradasi abu-abu. Warna utama memberikan kesan yang segar, modern, dan optimis yang menunjukkan keterkaitan dengan tema lingkungan dan keberlanjutan. *Font* yang digunakan adalah poppins yang memberikan fleksibilitas dalam penyajian teks dengan ukuran yang sesuai dengan konteksnya. Dengan *Style* pada sebuah desain sistem menspesifikasikan gaya visual dan tata letak website. Kumpulan ikon juga dirancang untuk memberikan konsistensi visual dalam antarmuka pengguna.



Gambar 10. Logo

Logo dari website pengelolaan sampah yang bernama OLSAM. OLSAM adalah singkatan dari olah sampah, dengan desain yang minimalis dan berhasil mengkomunikasikan logo tersebut agar mudah untuk dipahami dan diingat. Setelah tahap desain komponen, proses berlanjut ke high-fidelity prototyping dengan interaksi yang mendekati tampilan dan nuansa produk akhir.



Gambar 11. High-Fidelity

High-fidelity prototype menampilkan antarmuka yang intuitif, dengan fitur *door-to-door* dan *drop-off* yang terintegrasi pada peta interaktif. Sistem gamifikasi ditunjukkan melalui tampilan poin, kuis sebagai syarat penukaran poin, leaderboard untuk peringkat pengguna, bingkai avatar yang dapat dikustomisasi, dan sistem level yang tertera jelas di dashboard.

Proses perancangan *high-fidelity prototype* selesai dilakukan dan menghasilkan antarmuka pengguna yang detail dan interaktif. Masuk pada tahap evaluasi yang sangat penting untuk memastikan bahwa sistem atau antarmuka yang telah dirancang tidak hanya menarik secara visul, namun juga mudah digunakan dan dipahami oleh pengguna. Oleh karena

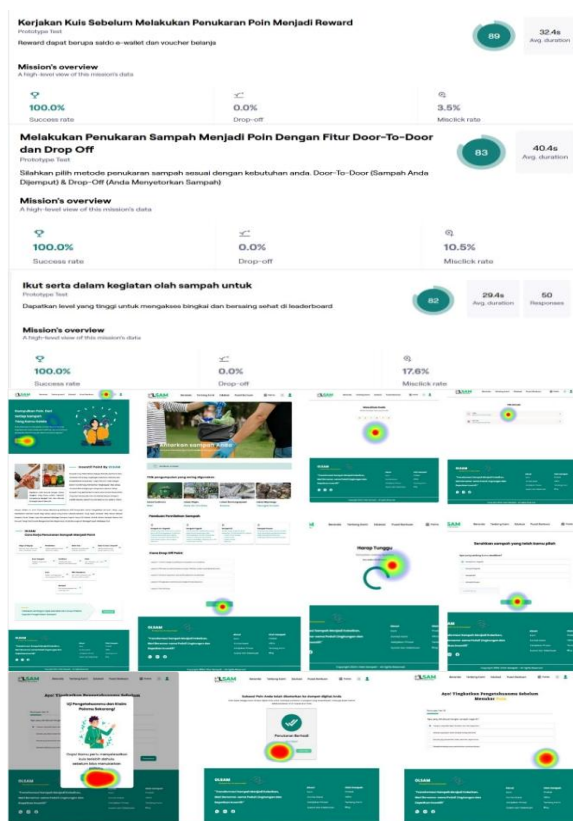
itu, metode pengukuran yang akan digunakan adalah *system usability scale* (SUS) skala likert 1 - 5. Terdapat 10 pertanyaan dengan total 50 (lima puluh) responden untuk mendapatkan *insight* dan *feedback* dari rancangan ini.

Tabel 5. Hasil pengujian dengan SUS

Pekerjaan	Skor Asli										Jumlah	Nilai (Jumlah * 2,5)
	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
Mahasiswa	4	2	4	4	4	3	4	3	4	2	34	85
Mahasiswa	4	3	3	4	4	3	3	2	4	4	34	85
Guru	3	2	4	3	3	4	2	3	4	3	31	77,5
Guru	4	4	2	3	2	2	3	3	4	2	29	72,5
Mahasiswa	4	4	4	1	4	3	3	3	2	2	30	75
Mahasiswa	4	2	4	4	4	3	4	3	4	2	34	85
Mahasiswa	4	2	2	2	3	4	4	3	4	2	30	75
Mahasiswa	3	2	4	2	2	3	4	4	3	4	31	77,5
Mahasiswa	4	3	3	4	4	3	4	3	4	2	34	85
Mahasiswa	4	2	4	4	4	4	4	3	4	3	36	90
Mahasiswa	4	3	3	2	4	3	3	3	4	3	32	80
Mahasiswa	4	2	3	2	4	4	4	2	3	2	30	75
Mahasiswa	4	1	3	3	4	4	3	3	2	3	30	75
Kasir	4	4	3	3	3	3	3	4	4	1	32	80
Mahasiswa	4	3	4	3	4	3	3	3	4	4	35	87,5
Mahasiswa	4	4	2	4	3	4	4	4	4	3	36	90
Mahasiswa	4	4	4	3	4	2	4	2	3	3	33	82,5
Mahasiswa	3	4	4	2	2	2	4	3	3	4	31	77,5
Guru	1	4	3	3	4	4	4	4	3	3	33	82,5
Mahasiswa	4	3	3	3	4	4	4	2	4	2	33	82,5
Komunitas	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	31	77,5
Karyawan Swasta	4	4	2	4	4	2	3	4	3	2	32	80
Mahasiswa	4	4	2	4	4	4	4	3	4	3	36	90
Mahasiswa	4	2	4	1	4	2	4	3	2	3	29	72,5
Mahasiswa	4	3	4	2	3	4	4	2	4	4	34	85
Ibu Rumah Tangga	3	3	3	1	4	4	3	3	3	4	31	77,5
Mahasiswa	4	2	3	3	2	4	4	3	2	4	31	77,5
Mahasiswa	4	2	4	4	4	3	4	3	4	2	34	85
Mahasiswa	3	2	3	2	3	3	4	4	3	2	29	72,5
Mahasiswa	4	3	3	3	4	2	3	4	3	3	32	80
Mahasiswa	2	2	3	3	4	3	3	3	2	3	28	70
Mahasiswa	3	3	4	2	4	4	4	2	4	4	34	85
Mahasiswa	4	2	4	2	4	4	4	2	3	3	32	80
Mahasiswa	4	2	4	4	4	3	4	3	4	2	34	85
Mahasiswa	4	2	3	2	3	4	3	2	3	3	29	72,5
Quality Control Staff	4	3	4	2	2	2	4	3	4	3	31	77,5
Mahasiswa	3	3	4	3	4	3	4	2	3	3	32	80
Mahasiswa	2	2	4	3	4	3	2	4	2	4	30	75
Quality Control Staff	2	3	4	2	4	3	4	4	3	3	32	80
Ibu Rumah Tangga	3	2	3	3	4	2	3	4	4	3	31	77,5
Mahasiswa	4	3	4	2	3	2	4	4	2	3	31	77,5
Mahasiswa	4	4	2	4	2	2	3	4	3	3	31	77,5
Karyawan Swasta	4	3	4	3	3	2	4	2	4	2	31	77,5
Komunitas	3	3	4	2	4	4	4	2	4	4	34	85
Mahasiswa	3	3	4	2	4	4	4	2	4	4	34	85
Mahasiswa	4	2	4	3	3	3	4	3	4	2	32	80
Mahasiswa	4	3	4	2	3	3	4	3	3	4	33	82,5
Mahasiswa	4	2	4	1	4	3	2	3	3	4	30	75
Mahasiswa	4	3	4	2	4	3	4	3	4	2	33	82,5
Mahasiswa	4	4	3	3	4	4	2	4	4	3	35	87,5
Rata – Rata Hasil Akhir												80,2

Hasil pengujian yang dilakukan dengan metode *system usability scale* (SUS) memperoleh skor 80.2. Nilai ini mencerminkan bahwa tingkat kegunaan prototipe ini berada pada kategori yang sangat baik dan sangat diterima dengan grade A-. kenyamanan serta kepuasan terhadap pengguna. Selain itu, skor 80.2 mendekati kategori *excellent*, yang berarti prototipe ini mudah digunakan dan mampu memberikan kenyamanan serta kepuasan terhadap pengguna. Hasil ini menunjukkan bahwa desain antarmuka dan fitur yang disediakan telah sesuai dengan ekspektasi pengguna, baik dari segi fungsionalitas maupun estetika.

Selanjutnya, dilakukan pengujian fitur dengan elemen gamifikasi dilakukan menggunakan maze untuk mengukur sejauh mana fitur-fitur berbasis gamifikasi dapat meningkatkan memotivasi dan keterlibatan pengguna dalam melakukan pengelolaan sampah.



Gambar 12. Pengujian dengan maze

Pengujian ini menghasilkan hasil positif dengan tingkat keberhasilan 100% tanpa drop-off. Durasi penyelesaian tugas dan kesalahan klik mengindikasikan bahwa pengguna menunjukkan keterlibatan saat menggunakan prototipe. Pengguna tertarik mengeksplorasi dan mencoba berinteraksi dengan fitur-fitur merupakan indikasi positif dari keterlibatan dan rasa ingin tahu terhadap gamifikasi yang diterapkan.



Gambar 13. Hasil gamifikasi

Selain itu, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa elemen gamifikasi yang paling diminati adalah poin dengan fitur door-to-door dan drop-off. Dengan data ini, integrasi poin dengan fitur *door-to-door* dan *drop off* efektif pada peningkatan keterlibatan pengguna. Sebanyak 98% responden juga menyatakan bahwa mereka merasa ingin terlibat aktif dan termotivasi untuk melakukan pemilahan setelah menggunakan fitur-fitur dengan elemen gamifikasi.

4.2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perancangan dengan menggunakan metode *user centered design* (UCD) efektif dalam memenuhi kebutuhan pengguna. Proses perancangan yang melibatkan beberapa tahapan, mulai dari perancangan desain hingga menjadi prototipe yang diujikan dengan menggunakan *system usability scale* (SUS) dan dibagikan kepada 50 responden mendapatkan hasil positif. Dengan pengguna elemen gamifikasi yang diterapkan yaitu poin yang diintegrasikan kedalam fitur, level, leaderboard, bingkai, dan kuis.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan prototipe untuk website pengelolaan sampah menggunakan metode *user centered design* (UCD) berhasil memenuhi kebutuhan pengguna. Prototipe ini dirancang sebagai solusi dengan mengintegrasikan elemen gamifikasi untuk mendorong keterlibatan pengguna dalam pengelolaan sampah. Hasil pengujian menggunakan *system usability scale* (SUS) menunjukkan skor 80.2 yang mengindikasikan bahwa prototipe memiliki tingkat usability yang baik. Sedangkan pengujian dengan maze mendapatkan respon baik dengan *door-to-door* dan *drop off* sebagai fitur dengan elemen gamifikasi poin yang paling diminati dengan 98% menyatakan ingin terlibat dalam kegiatan pengelolaan sampah. Untuk pengembangan berikutnya, disarankan agar prototipe ini dapat diimplementasikan dalam bentuk aplikasi mobile dengan tujuan untuk meningkatkan aksesibilitas pengguna yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Pusat Statistik Kota Malang, "Kepadatan penduduk, pertumbuhan penduduk, rasio jenis kelamin, dan rasio ketergantungan di Kota Malang, 2021-2023," 2024.
- [2] Dinas Lingkungan Hidup Kota Malang, "Dinas Lingkungan Hidup Kota Malang."
- [3] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia."
- [4] S. Srimuliyani, "Menggunakan teknik gamifikasi untuk meningkatkan pembelajaran dan keterlibatan siswa di kelas," *EDUCARE: Jurnal Pendidikan dan Kesehatan*, vol. 2, no. 1, Lembaga Penelitian dan Publikasi Ilmiah (LPPI) Yayasan Almahmudi Bin Dahlan, 2024.
- [5] L. D. Putra, F. N. Hidayat, I. N. Izzati, and M. A. Ramadhan, "Penerapan gamifikasi untuk meningkatkan motivasi dan kolaborasi pada siswa sekolah dasar," *Alacrity: Journal of Education*, vol. 4, no. 3, 2024.
- [6] A. T. Febriansah, A. Syaifuddin, and Y. Soepriyanto, "Perkembangan gamifikasi di bidang pendidikan," *Teknologi Pendidikan*, Universitas Negeri Malang, 2024.
- [7] R. Mizalfi, A. Gandhi, and M. Adrian, "Evaluation and Improvement of User Interface for Online Passport Service Application using User Centered Design Approach," 2022 1st International ..., 2022.
- [8] H. Sulastri, R. Shofa, A. Rahayu, et al., "Implementation of User Center Design (UCD) in Achieving Design by Focusing on End Users in the Caribi Mobile Application," Conference of Tropical ..., 2023.
- [9] T. Wahyuningrum, *Mengukur Usability Perangkat Lunak*. Deepublish Publisher, 2021.
- [10] A. Bimananda, "Analisis desain UI/UX menggunakan User Centered Design (UCD) website DLU FERRY," 2022.
- [11] A. G. Pramesti, Q. J. Adrian, and Y. Fernando, "Perancangan UI/UX pada aplikasi pemesanan buket menggunakan metode User Centered Design (Studi Kasus: Bouquet Lampung)," *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 3, no. 2, pp. 179–184, 2022.
- [12] A. R. Setiadi and H. Setiaji, "Perancangan UI/UX menggunakan pendekatan HCD (Human-Centered Design) pada website Thriftdoor," *Automata*, vol. 1, no. 2, pp. 228–233, 2020.
- [13] D. Una, I. M. Yapis, W. Papua, C. Naury, and W. N. Sulistiyowati, "Perancangan Prototype Sistem Informasi Repository Skripsi," vol. 2, no. 1, pp. 25–31, 2022.
- [14] R. Basatha et al., *UI/UX Design: Panduan, Teori dan Aplikasi*. IKADO Press, 2022.
- [15] F. Marisa, T. M. Akhriza, A. L. Maukar, A. R. Wardhani, S. W. Iriananda, and M. Andarwati, "Gamifikasi (Gamification) Konsep dan Penerapan," *Journal of Information Technology and Computer Science (JOINTECS)*, vol. 5, no. 3, pp. 219–228, 2020.
- [16] M. Fathian, H. Sharifi, E. Nasirzadeh, R. Dyer, and O. Elsayed, "Towards a comprehensive methodology for applying enterprise gamification," 2021.
- [17] M. A. Sanubekti, G. L. Dajoreyta, and N. Anggraini, "Pembuatan desain UI/UX dengan metode prototyping pada aplikasi layanan Pengadilan Negeri Bale Bandung menggunakan Figma," *Jurnal Informatika Terpadu*, vol. 10, no. 1, pp. 1–10, 2024.
- [18] S. E. Zaluchu, "Analisis dan Perancangan UI/UX menggunakan metode User Centered Design (UCD) pada aplikasi SICYCA Mobile," vol. 3, pp. 6–10, Mar. 2021.
- [19] I. M. S. Sandhiyasa, G. Indrawan, and I. G. A. Gunadi, "Evaluasi Sistem Informasi Kemajuan Akademik (SIsKA-NG) Mobile menggunakan metode Heuristic Evaluation, System Usability Scale, dan Concurrent Think Aloud," *Jurnal Ilmu Komputer Indonesia*, vol. 5, no. 2, pp. 1–13, 2020.
- [20] S. M. B. P. Affiza, "Perancangan User Interface dan User Experience pada Website Sekolah menggunakan metode User Centered Design (UCD)," vol. 8, no. 5, 2017.