

DESAIN INTERAKSI APLIKASI ZERO WASTE DENGAN MENERAPKAN GAMIFIKASI MENGGUNAKAN PENDEKATAN PLAYER-CENTERED DESIGN

Adi Mulyanto*¹, Nadija Herdwina Putri Soerojo²

^{1,2}Institut Teknologi Bandung, Bandung
Email: ¹adi@informatika.org, ²nadijaherdwina@gmail.com,
*Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 23 Juni 2021, diterima untuk diterbitkan: 31 Mei 2022)

Abstrak

Berdasarkan Indeks Perilaku Ketidakpedulian Lingkungan Hidup (IPKLH), menunjukkan bahwa tingkat ketidakpedulian masyarakat Indonesia terhadap pengelolaan sampah masih tinggi. Salah satu cara untuk meningkatkan kepedulian adalah memberikan edukasi penerapan *zero waste* melalui aplikasi *mobile*. Desain interaksi menjadi faktor penting dalam mengembangkan aplikasi, agar efektif bagi pengguna untuk peningkatan kepedulian lingkungan. Beberapa situs web terkait *zero waste* yang ada cenderung menyerupai *e-commerce* penjualan produk *zero waste* dan blog. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan gamifikasi pada sebuah sistem dapat meningkatkan motivasi seseorang dalam belajar dan dapat mengubah perilakunya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain interaksi aplikasi *zero waste* guna meningkatkan motivasi masyarakat dalam menerapkan prinsip *zero waste* melalui penerapan gamifikasi. Pengembangan desain interaksi ini dilakukan menggunakan metode *player-centered design* yang dalam pengembangannya menggunakan prinsip gamifikasi dengan tahapan memahami pemain, misi, motivasi pengguna, menerapkan mekanik *game*, dan monitor. Fitur yang dirancang mengacu pada Taksonomi Bloom, yaitu untuk mengaplikasikan suatu hal, seseorang harus mengetahui dan memahaminya terlebih dahulu. Prototipe desain interaksi *high fidelity* ini dibangun untuk memenuhi *usability goals* yaitu *effective to use* dan *efficient to use* serta *user experience goals* yaitu *helpful* dan *motivating*. Ketercapaian *usability goals* dan *user experience goals* diukur secara kuantitatif menggunakan metrik *Success Rate* dengan skor 86,4% untuk *effective to use*, *System Usability Scale* (SUS) dengan skor 86,5 untuk *efficient to use*, *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI) subskala *value/usefulness* sebesar 6,31 untuk *helpful*, dan IMI subskala *interest/enjoyment* sebesar 5,97 untuk *motivating*. Berdasarkan pengukuran tersebut, disimpulkan bahwa *user experience goals* dan *usability goals* dari desain interaksi ini sudah tercapai.

Kata kunci: *zero waste, prototipe, player-centered design, gamifikasi, usability testing*

DESIGNING ZERO WASTE APPLICATION WITH GAMIFICATION USING PLAYER-CENTERED DESIGN APPROACH

Abstract

According to the Environmental Indifference Behavior Index (IPKLH), the level of indifference to waste management by Indonesians is still on a high level. One way to increase awareness is to provide education towards a zero-waste lifestyle using a mobile platform. Design interaction turns into a key factor to develop the effectiveness toward application for increasing environmental indifference. Several zero waste-based websites are similar to blog and zero waste product selling e-commerce. In earlier research shows gamification applied to a system could lead to improve an individual motivation toward studying by also transform their behavior. This research intends to develop zero waste application design interaction to escalate people motivation for applying zero waste fundamental by using gamification appliance. The application is developed with a player-centered design approach, using gamification principles to increase user motivation, starts with understanding the players, the mission, the motivation, defining the game mechanics, and monitoring. The features designed in the application refer to Bloom's Taxonomy, which states that to be able to apply something, one must know and understand it. The output of this project is a high-fidelity prototype that meets several usability goals and user experience goals. The usability goals are effective to used and efficient to use, and the user experience goals are helpful and motivating. Using the success rate metric, the result of the measurement for effectivity goal is 86.4%. For the efficiency goal, the result of the measurement using the System Usability Score (SUS) metric is 86.5. Using the Intrinsic Motivation Inventory, the score for the value/usefulness subscale for helpful goal is 6.31 and for the interest/enjoyment

subscale is 5.97 for the motivating goal. Based on these measurements, it can be concluded that this application has achieved the user experience goals and usability goals.

Keywords: *zero waste, prototype, player-centered design, gamification, usability testing*

1. PENDAHULUAN

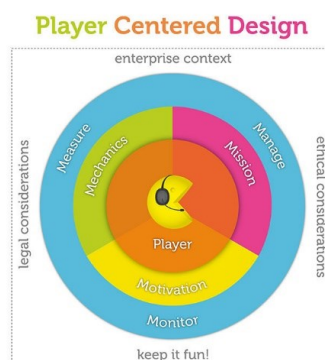
Indonesia adalah negara penyumbang sampah ke lautan dengan jumlah terbesar kedua setelah China (Jambeck et al., 2015). Pada tahun 2016, jumlah sampah di Indonesia mencapai 65.200.000 ton per tahun dengan penduduk sebanyak 261.115.456 orang (Badan Pusat Statistik, 2018b). Banyak orang yang menganggap bahwa sampah organik bukanlah penyebab suatu masalah dikarenakan sifatnya yang dapat terurai. Padahal, manajemen sampah yang tidak baik dapat berdampak buruk pada kesehatan (Ayilara et al., 2020). Berdasarkan Indeks Perilaku Ketidakpedulian Lingkungan Hidup (IPKLH), tingkat ketidakpedulian masyarakat Indonesia terhadap pengelolaan sampah adalah sebesar 0,72, di mana nilai IPKLH yang semakin besar (mendekati 1) menunjukkan semakin tingginya tingkat ketidakpedulian lingkungan (Badan Pusat Statistik, 2018a). Segala upaya pemerintah untuk mengelola sampah tidak akan dapat dimaksimalkan jika masyarakat tidak memiliki kesadaran untuk mengurangi sampah. Penerapan prinsip *zero waste* atau bebas sampah dapat menjadi salah satu cara untuk mengurangi sampah di Indonesia serta mengurangi dampak negatifnya (Shahbazi et al., 2016).

Saat ini, di Indonesia sudah terdapat beberapa situs web yang berkaitan dengan *zero waste*. Namun, fokus situs web tersebut lebih cenderung menyerupai *e-commerce* (penjualan produk *zero waste*) dan blog. Selain itu, tidak ada sistem personalisasi yang memantau perkembangan pengguna di situs tersebut. Untuk dapat menerapkan prinsip *zero waste* diperlukan motivasi yang kuat baik intrinsik dan ekstrinsik (Kleesattel and Dormalen, 2018). Hal ini dikarenakan motivasi dalam diri seseorang akan membuat orang tersebut tergerak untuk melakukan sesuatu. Penelitian-penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan gamifikasi pada sebuah sistem dapat meningkatkan motivasi seseorang dalam belajar (Sailer et al., 2017; Khaleel et al., 2017) dan dapat mengubah perilaku/kebiasaan (González et al., 2016; Hew et al., 2016). Sedangkan gamifikasi adalah proses mengubah aktivitas, sistem, produk, atau struktur organisasi untuk dapat meraih pengalaman yang menyenangkan (Hamari, 2019) dengan cara menerapkan elemen *game* seperti *reward*, *challenge*, *points*, dan *badges* (Dicheva et al., 2015). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan desain interaksi aplikasi *zero waste* untuk meningkatkan motivasi masyarakat Indonesia dalam menerapkan prinsip *zero waste* melalui penerapan gamifikasi. Untuk dapat memaksimalkan penggunaan gamifikasi, penelitian ini menggunakan

pendekatan *player-centered design* (Kumar and Herger, 2013). Sistematika penulisan makalah hasil penelitian ini dimulai dengan penjelasan metode penelitian, perancangan sistem, hasil perancangan dan evaluasi, serta kesimpulan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian yang berfokus pada desain interaksi ini menggunakan pendekatan *player-centered design* (PCD). Pendekatan ini adalah pengembangan lebih lanjut dari pendekatan *user-centered design* (UCD). Pendekatan UCD adalah proses yang didefinisikan oleh Dan Saffer (2010) dimana fokus desainer pada tiap tahap proses desain ada pada pengguna dan kebutuhan pengguna dan dilakukan secara iteratif. Berbeda dengan pendekatan UCD, pendekatan PCD difokuskan untuk mengembangkan desain interaksi yang menggunakan elemen gamifikasi (Kumar and Herger, 2013). Proses dalam pengembangan desain menggunakan pendekatan PCD dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Proses pada Player-Centered Design (Kumar and Herger, 2013)

Penjelasan untuk tiap tahap dalam pendekatan PCD adalah sebagai berikut.

1. Memahami Pemain
Metode untuk dapat memahami pemain adalah melalui riset, observasi, atau wawancara secara kualitatif. Hasil dari proses ini adalah rancangan persona, yaitu karakteristik, kebiasaan, dan kebutuhan dari target pengguna.
2. Memahami Misi
Tahap kedua adalah mendefinisikan misi yang akan dicapai dengan adanya penerapan gamifikasi. Proses PCD adalah proses yang iteratif sehingga perubahan misi mungkin terjadi seiring berjalannya waktu.
3. Memahami Motivasi Pengguna

Memahami motivasi pengguna dibutuhkan untuk mengetahui elemen gamifikasi apa yang sesuai untuk diterapkan pada sistem.

4. Menerapkan *Game Mechanics*
Tahap selanjutnya adalah menerapkan elemen game pada desain aplikasi sesuai dengan persona.
5. Monitor
Gamifikasi adalah sebuah program yang harus terus dipantau setelah implementasi. Seiring berjalannya waktu, perubahan-perubahan akan muncul untuk menyesuaikan kondisi yang sedang terjadi. Misi yang sudah ditetapkan harus terus dikelola, motivasi pemain harus terus dimonitor, dan nilai efektif dan efisien elemen game harus terus diukur agar evaluasi dapat selalu dilakukan dan sistem yang dirancang dapat dimaksimalkan.

3. PERANCANGAN SISTEM

Bagian ini membahas proses perancangan desain interaksi aplikasi *zero waste*. Perancangan dimulai dengan riset pengguna untuk mengetahui kebutuhan, perilaku, dan motivasi pengguna. Kebutuhan dan perilaku pengguna menjadi landasan penentuan solusi fitur aplikasi. Motivasi pengguna menjadi landasan penentuan elemen gamifikasi. Setelah hal tersebut terdefinisi, maka desain interaksi aplikasi dimulai dengan membuat dan menguji prototipe *low fidelity*. Hasil pengujian prototipe *low fidelity* dijadikan landasan untuk membuat prototipe *high fidelity*.

3.1. Riset Pengguna

Untuk memahami pengguna, dilakukan riset secara kualitatif dengan metode wawancara dan riset secara kuantitatif dengan metode penyebaran kuesioner. Wawancara dilakukan ke lima partisipan untuk mendapatkan pemahaman awal terkait kebutuhan pengguna, dan kuesioner diisi oleh 314 responden. Dari riset tersebut, diketahui kebutuhan dan perilaku pengguna terkait pemahaman *zero-waste* serta elemen gamifikasi yang cocok untuk digunakan berdasarkan motivasi pengguna.

3.1.1 Kebutuhan dan Perilaku Pengguna

Terdapat beberapa hal yang diobservasi melalui wawancara dan penyebaran kuesioner, satu di antaranya adalah pemahaman partisipan terhadap prinsip *zero waste*. Dari survei yang dilakukan, diketahui bahwa 71% responden mengetahui konsep dasar *zero waste*, 56% responden memahami konsep dasar *zero waste*, dan hanya 9% responden yang mengaplikasikan prinsip *zero waste* di kehidupan sehari-harinya. Karena hanya sedikit yang sudah benar-benar mengaplikasikan prinsip *zero waste*, maka harus dicari tahu masalah yang dihadapi pengguna serta kesulitan dalam mengaplikasikannya. Masalah pengguna tersebut dapat dilihat pada Tabel

1. Berkaitan dengan gamifikasi, perilaku pengguna dalam memainkan *game* dapat dilihat berdasarkan Diagram *Bartle's Player Types*. Pada diagram tersebut, pemain dibedakan menjadi empat tipe (*achiever*, *killer*, *explorer*, dan *socializer*), tetapi tidak menutup kemungkinan seorang pemain dapat memiliki keempat karakteristik tersebut (Taylor-Giles, 2020; Zichermann and Cunningham, 2011). Berdasarkan survei yang telah dilakukan pada riset ini, mayoritas responden memiliki tipe pemain *achiever* dan *socializer*. Tipe pemain *achiever* senang untuk meningkatkan progresnya dengan mengerjakan tugas dan tantangan (Hamutoğlu et al., 2020), mengumpulkan poin (Andrias, 2019), dan senang membanggakan statusnya di hirarki *game* tersebut (Bicalho, Baffa and Feijo, 2019). Tipe pemain *socializer* adalah pemain yang senang berinteraksi dengan pemain lain (Andrias, 2019; Kumar and Herger, 2013).

Tabel 1 Masalah Pengguna

No.	Masalah Pengguna
1	Partisipan belum dapat menemukan media pembelajaran yang cocok terkait <i>zero-waste</i>
2	Partisipan kebingungan untuk memulai mengaplikasikan prinsip <i>zero waste</i>
3	Partisipan tidak memiliki teman diskusi terkait pengaplikasian <i>zero-waste</i>
4	Partisipan kesulitan untuk menemukan produk-produk yang sesuai dengan prinsip <i>zero waste</i>
5	Partisipan kebingungan apa yang harus dilakukan terhadap barang-barang yang sudah tidak digunakannya selain membuangnya
6	Partisipan terkadang lupa untuk menerapkan prinsip <i>zero waste</i>

Tabel 2 Kebutuhan Pengguna

No.	Kebutuhan Pengguna
1	Memahami informasi dasar dari prinsip <i>zero waste</i>
2	Mendapatkan panduan yang mudah dalam melakukan prinsip <i>zero waste</i>
3	Adanya pengingat untuk menerapkan <i>zero waste</i>
4	Mengetahui pihak/organisasi yang menerima barang bekas
5	Dapat berbagi dengan orang lain terkait prinsip <i>zero waste</i>
6	Dapat berdiskusi secara mendalam terkait prinsip <i>zero waste</i> apabila ada hal yang kurang dipahami
7	Membeli atau mendapatkan barang yang sesuai prinsip <i>zero waste</i> dengan mudah

Setelah masalah pengguna diketahui, kebutuhan pengguna dianalisis berdasarkan masalah pengguna tersebut. Desain aplikasi *zero waste* yang dirancang harus memenuhi kebutuhan pengguna tersebut agar dapat membantu pengguna. Hasil analisis kebutuhan pengguna dapat dilihat pada Tabel 2.

Setelah kebutuhan pengguna terdefinisi, langkah selanjutnya adalah mendefinisikan misi. Terdapat 3 langkah untuk mendefinisikan misi, yaitu memahami kondisi saat ini, mengidentifikasi kondisi yang diharapkan, dan menentukan misi yang sesuai dengan penggunaan gamifikasi. Kondisi saat ini

adalah banyak orang yang sudah mengetahui dan tidak asing dengan konsep *zero waste*, namun mereka kebingungan untuk menerapkannya. Kondisi yang diharapkan adalah orang memahami konsep *zero waste* secara mendalam dan dapat mengaplikasikannya di kehidupan sehari-hari. Dari kedua kondisi tersebut, terdapat 3 misi yang diturunkan dari Taksonomi Bloom. Misi tersebut adalah sebagai berikut.

1. Meningkatkan ingatan pengguna akan informasi-informasi mengenai *zero waste*.
2. Meningkatkan pemahaman pengguna akan mengenai kehidupan minim sampah.
3. Membantu pengguna untuk dapat mengaplikasikan prinsip *zero waste* di kehidupan sehari-harinya.

Setelah misi teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah memahami motivasi pengguna. Memahami motivasi pengguna sangat dibutuhkan untuk mengetahui elemen gamifikasi apa yang sesuai untuk diterapkan pada sistem. Berdasarkan teori, terdapat tujuh kegiatan yang menjadi pendorong motivasi pengguna (Kumar and Herger, 2013). Berdasarkan survei yang dilakukan dalam riset ini, 32% responden menyatakan bahwa pendorong motivasi mereka adalah mendapatkan *feedback*, 29% menyatakan mengoleksi, 24% menyatakan keberhasilan mencapai sesuatu, dan 15% menyatakan bersosialisasi. Hasil survei ini menjadi landasan untuk menentukan elemen gamifikasi.

3.1.2 Elemen Gamifikasi

Saat ini, terdapat banyak elemen gamifikasi yang bisa diterapkan di aplikasi, seperti *points*, *level*, *badge*, *leaderboards*, dan lainnya (Sailer, 2017). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, tipe pemain *achiever* cocok dengan elemen *game level*, *achievement*, dan *leaderboard* (Çağlar and Arkün Kocadere, 2016), sedangkan tipe pemain *socializer* cocok dengan elemen *game badge*, *team*, dan *gifting* (Çağlar and Arkün Kocadere, 2016). Pendekatan PCD tidak mendefinisikan secara jelas proses penentuan elemen gamifikasi. Oleh karena itu, pada penelitian ini, elemen gamifikasi ditentukan menggunakan lima pohon keputusan yang dicetuskan oleh Marache-Franisco & Brangier dan juga didukung oleh motivasi pengguna. Pohon keputusan tersebut menentukan elemen gamifikasi berdasarkan maksud yang dituju (*intent*), tugas yang harus dilakukan (*task*), pendorong motivasi (*motivators*), elemen sosial (*social elements*), dan elemen pencapaian (*accomplishment elements*) (Marache-Franisco and Brangier, 2013). Berdasarkan pohon keputusan dan motivasi pengguna, elemen gamifikasi yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Elemen Gamifikasi

No	Elemen Game	Ditentukan dari
1	<i>Level</i>	Pohon keputusan <i>intent</i> dan <i>task</i>
2	<i>Increasing Complexity</i>	Pohon keputusan <i>intent</i> dan <i>task</i>
3	<i>Profile</i>	Pohon keputusan <i>motivators</i>
4	<i>Commenting</i>	Pohon keputusan <i>motivators</i>
5	<i>Helping</i>	Pohon keputusan <i>social elements</i>
6	<i>Offering</i>	Pohon keputusan <i>social elements</i>
7	<i>Badges</i>	Pohon keputusan <i>motivators</i> dan <i>accomplishment elements</i>
8	<i>Points</i>	Pohon keputusan <i>accomplishment elements</i>
9	<i>Improvement Track</i>	Hasil survei
10	<i>Challenges</i>	Hasil survei

3.2 Solusi Fitur

Setelah kebutuhan dan motivasi pengguna dianalisis, tahap selanjutnya adalah menganalisis solusi dalam bentuk fitur. Elemen gamifikasi kemudian akan diaplikasikan kedalam fitur tersebut. Solusi fitur dapat dilihat pada Tabel 4.

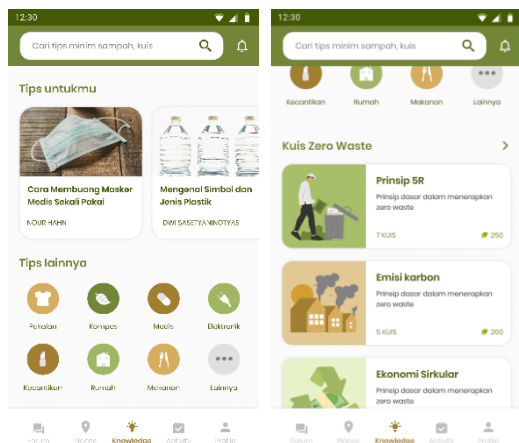
Tabel 4 Solusi Fitur

No	Fitur	Deskripsi
1	<i>Zero Waste Articles</i>	Fitur yang menyediakan artikel yang membahas tips dan trik gaya hidup <i>zero waste</i>
2	<i>Zero Waste Quiz</i>	Fitur yang membantu pengguna untuk meningkatkan pemahaman terkait <i>zero waste</i>
3	<i>Zero Waste Activities</i>	Fitur yang memberikan inspirasi kegiatan sehari-hari yang sesuai prinsip <i>zero waste</i>
4	Forum Diskusi	Wadah untuk berbagi tips dan trik terkait <i>zero waste</i> dengan pengguna lain
5	<i>Zero Waste Places</i>	Fitur yang memberikan informasi mengenai <i>dropbox</i> sampah dan tempat/toko ramah lingkungan
6	<i>Profile</i>	Fitur yang menampilkan perkembangan pengguna dalam bentuk <i>level</i> dan <i>badges</i>

3.3 Implementasi Desain

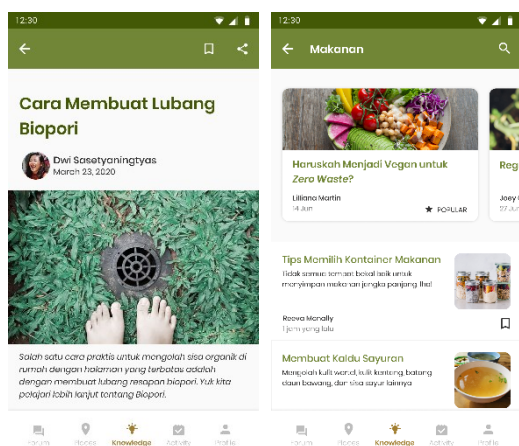
Implementasi desain dilakukan dalam 2 tahap, yaitu dimulai dengan desain *low fidelity* untuk tahap pertama. Setelah desain *low fidelity* selesai, maka desain tersebut akan diuji ke 5 pengguna untuk mendapatkan masukan dengan metode *qualitative usability testing*. Setelah masukan dari pengguna dikumpulkan, desain *high fidelity* akan dikembangkan berdasarkan masukan dari desain *low fidelity*. Aplikasi ini menggunakan Bahasa Indonesia. Berikut adalah penjelasan desain aplikasi dalam bentuk *high fidelity*.

Halaman pertama yang muncul pada aplikasi adalah halaman *knowledge*, yang terdiri dari fitur *Zero Waste Articles* dan *Zero Waste Quiz*. Tampilan untuk halaman ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Halaman Knowledge yang Terdiri dari Fitur Zero Waste Articles dan Zero Waste Quiz

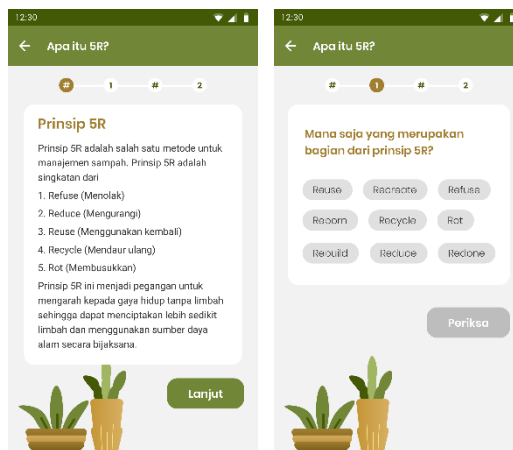
Halaman ini menunjukkan rekomendasi artikel yang diharapkan dapat membantu pengguna pemula mulai belajar. Halaman ini juga memberikan kategori artikel bagi pengguna yang mau terjun ke topik spesifik. Pengguna dapat membagikan artikel ke platform lain dan juga dapat menyimpan artikel untuk dibaca di waktu lain. Tampilan untuk fitur Zero Waste Articles dapat dilihat pada Gambar 3.



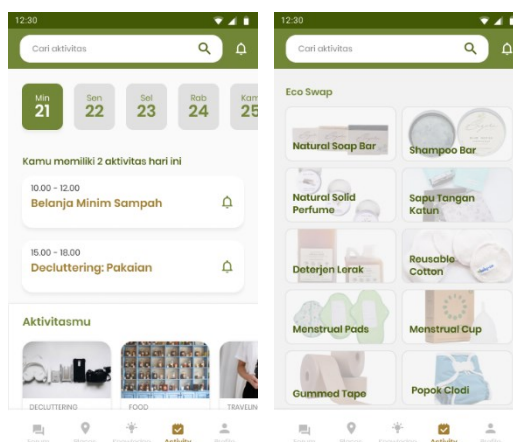
Gambar 3 Tampilan untuk fitur Zero Waste Articles

Fitur Zero Waste Quiz juga dapat diakses melalui halaman knowledge di Gambar 2. Kuis dibagi menjadi beberapa subtopik agar pengguna lebih mudah untuk mempelajari topiknya. Pengguna akan mengetahui secara langsung apakah jawaban yang dipilih benar atau salah. Pada akhir kuis, pengguna akan mendapatkan rewards atau hadiah dan mereka juga akan mengetahui perkembangan mereka sejauh ini. Tampilan untuk fitur Zero Waste Quiz dapat dilihat pada Gambar 4.

Tampilan untuk fitur Zero Waste Activity dapat dilihat pada Gambar 5. Halaman ini memberikan daftar inspirasi aktivitas zero waste yang dapat dilakukan pengguna. Tiap aktivitas disertai dengan panduan cara melakukannya. Setelah pengguna melakukan aktivitas, mereka dapat membagikan pengalamannya dan jadwal sebagai pengingat untuk melakukan kegiatan tersebut di waktu lain.



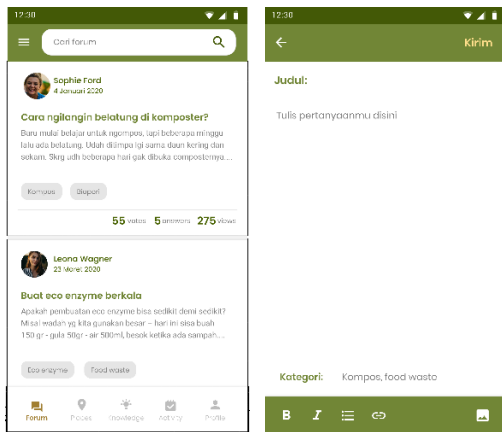
Gambar 4 Tampilan untuk fitur Zero Waste Quiz



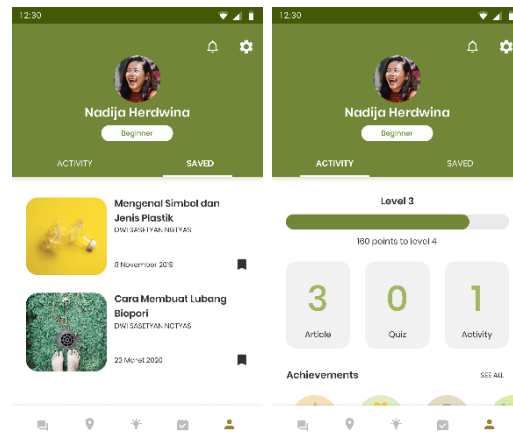
Gambar 5 Tampilan untuk Fitur Zero Waste Activity

Tampilan untuk fitur Forum Diskusi dapat dilihat pada Gambar 6. Pengguna dapat bertanya di dalam forum atau memberikan jawaban di forum yang sudah ada. Pengguna juga dapat membuat forum baru. Di dalam forum, pengguna dapat memberikan tanda terbantu kepada jawaban pengguna lain yang berhasil membantu mereka. Pengguna juga dapat mencari forum berdasarkan kategori. Halaman kategori, halaman untuk menulis forum, dan daftar forum yang dimiliki pengguna dapat dikunjungi melalui hamburger menu.

Fitur berikutnya adalah fitur Zero Waste Places yang dapat dilihat pada Gambar 7. Halaman ini memiliki 2 bagian dalam bentuk tabs. Bagian pertama memberikan informasi tempat-tempat yang menerima barang bekas layak pakai, fokus kepada bagaimana pengguna dapat mengurangi atau memberikan barang sesuai prinsip zero waste. Bagian kedua memberikan informasi toko ramah lingkungan, yang difokuskan kepada bagaimana pengguna dapat menambah atau mendapatkan barang sesuai prinsip zero waste. Fitur ini dilengkapi dengan filter agar pengguna dapat mudah mencari tempat berdasarkan jenis barang yang ingin diberikan, misal, plastik, metal, elektronik, pakaian, dan sebagainya. Daftar tempat juga diurutkan berdasarkan jarak dari lokasi pengguna.



Gambar 6 Tampilan untuk Fitur Forum Diskusi



Gambar 8 Tampilan untuk Fitur Profil

Tiap tempat dilengkapi dengan informasi barang apa saja yang dapat mereka terima atau yang dapat mereka jual. Pengguna dapat memberikan testimoni terkait tempat yang mereka kunjungi dan juga dapat membaca testimoni dari pengguna lain.

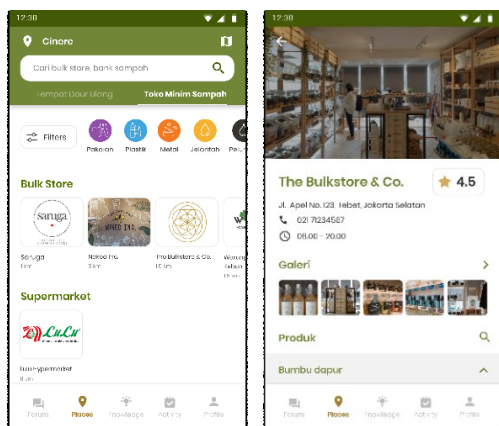
Fitur yang terakhir adalah fitur Profil. Profil adalah halaman dimana pengguna dapat melihat perkembangan mereka dalam bentuk level dan *badges*. *Badge* adalah sebuah representasi visual atas pencapaian pengguna (Klock et al., 2020). Tampilan untuk halaman ini dapat dilihat pada Gambar 8. Di halaman profil, pengguna dapat melihat statistik mereka seperti jumlah kuis yang sudah mereka ikuti, jumlah aktivitas *zero waste* yang sudah mereka lakukan, level, dan juga koleksi *badges*. Artikel yang disimpan oleh pengguna juga dapat diakses melalui halaman ini.

4.1 Skenario Usability Testing

Terdapat 7 skenario yang diberikan kepada partisipan untuk dikerjakan selama proses pengujian. Selama partisipan menjalankan tugasnya, fasilitator akan mengobservasi perilaku mereka saat mengerjakan tugas dan meminta masukan. Berikut adalah daftar skenario yang diberikan kepada partisipan.

1. Baca artikel berjudul ‘Cara Membuat Lubang Biopori’ dan simpan artikel tersebut untuk dibaca nanti
2. Kerjakan kuis dengan judul ‘Prinsip 5R’
3. Bagikan tips *zero waste* di dalam forum
4. Baca panduan untuk melakukan aktivitas ‘Belanja Minim Sampah’ dan ceritakan pengalamanmu setelah melakukannya
5. Cari tempat yang menerima sampah elektronik
6. Cari *bulk store* terdekat dari lokasimu dan berikan testimoni
7. Lihat *badges* yang sudah kamu miliki

Terdapat 2 *usability goals* dan 2 *user experience goals* yang harus dicapai di aplikasi ini. Keempat nilai tersebut dapat diukur melalui *usability testing*. *User experience goals* fokus kepada bagaimana perasaan pengguna saat mereka berinteraksi dengan aplikasi. Untuk aplikasi *zero waste* ini, *user experience goals* yang perlu dicapai adalah *helpful* (dapat membantu) dan *motivating* (dapat memotivasi). *Usability goals* fokus kepada seberapa mudah bagi pengguna untuk menggunakan aplikasi. Pada aplikasi ini, *usability goals* yang harus dicapai adalah efektif dan efisien. Untuk mengetahui ketercapaian keempat nilai tersebut, diperlihatkan pada metrik pada Tabel 5.



Gambar 7 Tampilan untuk Fitur Zero Waste Places

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Prototipe *high fidelity* desain interaksi yang telah dirancang kemudian diujikan ke pengguna dengan metode *remote moderated usability testing*. Pengujian ini fokus pada pengumpulan masukan dari pengguna mengenai apakah pengguna menemukan masalah saat menggunakannya. Proses pengujian dimulai dengan pengenalan diri, pengenalan metode, pemberian 7 skenario untuk menguji aplikasi, dan pemberian kuesioner akhir.

4.2 Hasil Evaluasi

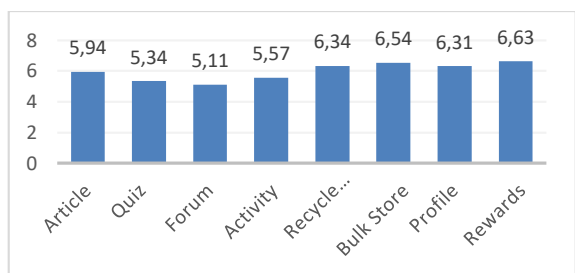
Usability testing dilakukan kepada 5 partisipan. Tiap *usability goals* dan *user experience goals* diukur pada saat pengujian dilakukan. *Intrinsic Motivation Inventory* (IMI) adalah sebuah metrik

multidimensional yang digunakan untuk mengukur pengalaman subjektif partisipan terhadap suatu aktivitas. Untuk mengukur *user experience goal* bagian *motivating*, subskala *interest/enjoyment* pada IMI digunakan. Subskala ini terdiri dari pertanyaan dengan sistem Likert berskala 7.

Tabel 5 Pemetaan Nilai yang Ingin Dicapai dengan Metrik

Goal	Metrik
Motivating	Intrinsic Motivation Inventory (IMI) subskala enjoyment/interest
Helpful	Intrinsic Motivation Inventory (IMI) subskala value/usefulness
Efektif	Success rate
Efisien	System Usability Scale (SUS)

Hasil dari pengukuran ini menghasilkan angka 5,97 dari 7. Dari angka tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sudah memenuhi *user experience goal* bagian *motivating* dikarenakan hasilnya berada pada rentang 5 sampai 7. Hasil skor IMI untuk *motivating* pada tiap fitur dapat dilihat pada Gambar 9.

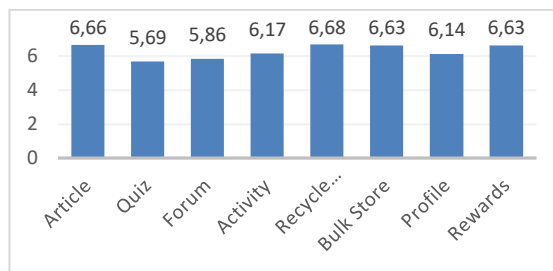


Gambar 9 Hasil Skor IMI Subskala *Interest/Enjoyment* Tiap Fitur untuk *Motivating*

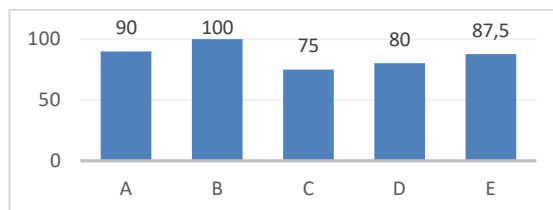
Selain untuk mengukur nilai *motivating*, IMI juga digunakan untuk *user experience goal* bagian *helpful*. Tetapi, subskala yang digunakan untuk mengukur *helpful* adalah subskala *value/usefulness*. Subskala ini juga terdiri dari pertanyaan dengan sistem Likert berskala 7. Hasil dari pengukuran ini didapatkan skor sebesar 6,31 dari 7. Dari skor tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sudah memenuhi nilai *helpful* dikarenakan skornya berada pada rentang 5 sampai 7. Hasil skor IMI untuk nilai *helpful* dapat dilihat pada Gambar 10.

Untuk mengukur *usability goal* bagian efisien, pengukuran dilakukan menggunakan metrik *System Usability Scale (SUS)*. Metrik ini berupa kuesioner berisi 10 pertanyaan dengan pilihan jawaban berupa likert scale berskala 5.

Rata-rata nilai SUS untuk aplikasi adalah 68 dari 100, yang diambil dari percobaan ke 500 aplikasi (Laubheimer, 2018). Dari hasil pengujian, nilai SUS untuk aplikasi *zero waste* ini adalah 86,5. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini sudah memenuhi nilai efisiensi. Skor SUS dari tiap partisipan dapat dilihat pada Gambar 11.

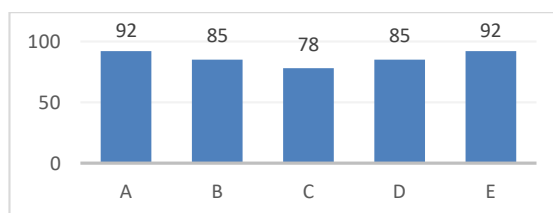


Gambar 10 Hasil Skor IMI Subskala *Value/Usefulness* Tiap Fitur untuk *Helpful*



Gambar 11 Skor SUS untuk Tiap Partisipan

Untuk mengetahui ketercapaian *usability goal* bagian efektif pada aplikasi *zero waste* ini, pengukuran dilakukan menggunakan metrik *Success Rate*. *Success rate* adalah persentase tugas yang berhasil dilakukan oleh pengguna pada saat pengujian. Jika partisipan berhasil menjalankan tugas dengan alur yang diharapkan, maka akan mendapatkan nilai 1. Jika partisipan berhasil menjalankan tugas namun sempat melakukan kesalahan, maka akan diberikan nilai 0,5. Jika partisipan gagal menjalankan tugas dan menyerah, maka akan diberikan nilai 0. Dari pengujian yang dilakukan, aplikasi *zero waste* ini memiliki *success rate* sebesar 86,4%. Berdasarkan analisis yang dilakukan ke 1200 aplikasi, diketahui bahwa rata-rata *success rate* adalah 78% (Sauro, 2011). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa aplikasi *zero waste* ini sudah memenuhi *usability goal* bagian efektif. *Success rate* dari tiap partisipan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Hasil *Success Rate* Tiap Partisipan

5. KESIMPULAN

Keluaran dari penelitian ini adalah sebuah prototipe *high fidelity* desain interaksi aplikasi *zero waste*. Pendekatan yang digunakan untuk mengembangkan desain interaksi aplikasi ini adalah *player-centered design*. Namun, pendekatan ini tidak mendefinisikan secara detail proses penentuan elemen gamifikasi berdasarkan tipe pemain ataupun pengguna. Oleh karena itu, penelitian ini juga menggunakan lima pohon keputusan untuk

menentukan elemen gamifikasi (Marache-Francisco and Brangier, 2013).

Berdasarkan evaluasi yang telah dilakukan dengan metode *remote moderated usability testing*, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini memiliki *usability* yang baik yaitu efektif (dengan *success rate* sebesar 86,4% dari 100%) dan efisien (dengan skor SUS sebesar 86.5 dari 100). Aplikasi ini memiliki enam fitur utama yaitu *zero waste articles*, *zero waste quiz*, *zero waste activity*, *zero waste places*, forum diskusi, dan profil yang dilengkapi dengan 10 elemen gamifikasi. Penerapan elemen gamifikasi yang disesuaikan dengan tipe pemain pengguna, yaitu *achiever* dan *socializer*, terbukti dapat meningkatkan motivasi pengguna. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran *user experience goals* bagian *motivating* yang memiliki nilai di atas rata-rata, yaitu dengan skor IMI sebesar 5,97 dari 7. Selain itu, fitur yang dirancang sesuai kebutuhan pengguna terbukti dapat membantu pengguna memahami dan mengaplikasikan *zero waste*. Hal ini dapat dilihat dari hasil pengukuran *user experience goals* bagian *helpful* yang memiliki skor IMI sebesar 6,31 dari 7. Dari kedua nilai tersebut, dapat disimpulkan bahwa penerapan gamifikasi dalam desain interaksi aplikasi ini berhasil memotivasi dan membantu pengguna untuk memahami dan mengaplikasikan *zero waste*.

Walaupun begitu, penelitian ini hanya fokus ke pengembangan gamifikasi dengan elemen game tertentu dan tipe pemain tertentu saja. Sedangkan, pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini tidak dapat ditentukan tipe pemainnya. Penerapan gamifikasi yang tidak sesuai dengan tipe pemain justru dapat menurunkan motivasi. Terkait hal tersebut, kedepannya, aplikasi ini dapat dikembangkan menggunakan teknik *adaptive gamification*, yaitu teknik dimana sistem menganalisis aktivitas pengguna secara berkala dan menyesuaikan elemen game yang digunakan secara berkala pula (Hallifax et al., 2019), karena diklaim dapat lebih meningkatkan ketertarikan pengguna dengan beragam tipe pemain (Lavoue et al., 2019).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh responden kuesioner dan narasumber wawancara yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberi masukan yang diperlukan dalam membantu kelancaran penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

ANDRIAS, R.M., 2019. User/Player Type in Gamification. *International Journal of Advanced Trends in Computer Science and Engineering*, 8(1.6).

AYILARA, M., OLANREWAJU, O., BABALOLA, O. & ODEYEMI, O., 2020. Waste Management through Composting: Challenges and Potentials. *Sustainability*, 12(11).

BADAN PUSAT STATISTIK, 2018a. *Laporan Indeks Perilaku Ketidakpedulian Lingkungan Hidup Indonesia*. Jakarta.

BADAN PUSAT STATISTIK, 2018b. *Statistik Lingkungan Hidup Indonesia: Pengelolaan Sampah di Indonesia*. Jakarta.

BICALHO, L.F., BAFFA, A. & FEIJO, B., 2019. A Game Analytics Model to Identify Player Profiles in Singleplayer Games. In: *2019 18th Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment (SBGames)*. IEEE.

ÇAĞLAR, Ş. AND ARKÜN KOCADERE, S., 2016. Possibility of Motivating Different Type of Players in Gamified Learning Environments.

DICHEVA, D., AGRE, G., DICHEV, C. & ANGELOVA, G., 2015. Gamification in Education: A Systematic Mapping Study. *Educational Technology & Society*, pp.75–88.

GONZÁLEZ, C.S., GÓMEZ, N., NAVARRO, V., CAIRÓS, M., QUIRCE, C., TOLEDO, P. & MARRERO-GORDILLO, N., 2016. Learning healthy lifestyles through active videogames, motor games and the gamification of educational activities. *Computers in Human Behavior*, 55.

HALLIFAX, S., SERNA, A., MARTY, J.-C. & LAVOUÉ, É., 2019. Adaptive Gamification in Education: A Literature Review of Current Trends and Developments. In: *Transforming Learning with Meaningful Technologies*.

HAMARI, J., 2019. Gamification. In: *The Blackwell Encyclopedia of Sociology*. Oxford, UK: John Wiley & Sons, Ltd.

HAMUTOĞLU, N.B., TOPAL, M., SAMUR, Y., GEZGIN, D.M. & GRIFFITHS, M.D., 2020. The Development of the Online Player Type Scale. *International Journal of Cyber Behavior, Psychology and Learning*, 10(1).

HEW, K.F., HUANG, B., CHU, K.W.S. & CHIU, D.K.W., 2016. Engaging Asian students through game mechanics: Findings from two experiment studies. *Computers & Education*, 92–93.

JAMBECK, J.R., GEYER, R., WILCOX, C., SIEGLER, T.R., PERRYMAN, M., ANDRADY, A., NARAYAN, R. & LAW, K.L., 2015. Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223).

KHALEEL, F.L., ASHAARI, N.S., WOOK, T.S.M.T. & ISMAIL, A., 2017. Gamification-based learning framework for a programming course. In: *2017 6th International Conference on Electrical Engineering and Informatics (ICEEI)*. IEEE.

KLEESATTEL, S. & DORMALEN, L. VAN, 2018. *The Consumer Journey to Adapt a Zero-Waste Lifestyle - A Trans-theoretical Approach*.

KLOCK, A.C.T., GASPARINI, I., PIMENTA, M.S. & HAMARI, J., 2020. Tailored gamification: A

- review of literature. *International Journal of Human-Computer Studies*, 144.
- KUMAR, J. & HERGER, M., 2013. *Gamification At Work: Designing Engaging Business Software*. Denmark: Interaction Design Foundation.
- LAUBHEIMER, P., 2018. *Beyond the NPS: Measuring Perceived Usability with the SUS, NASA-TLX, and the Single Ease Question After Tasks and Usability Tests*. [online] Nielsen Norman Group.
- LAVOUE, E., MONTERRAT, B., DESMARAIS, M. & GEORGE, S., 2019. Adaptive Gamification for Learning Environments. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 12(1).
- MARACHE-FRANCISCO, C. & BRANGIER, E., 2013. Process of Gamification. From The Consideration of Gamification To Its Practical Implementation. In: *CENTRIC 2013: The Sixth International Conference on Advances in Human oriented and Personalized Mechanisms, Technologies, and Services*. Venice.
- SAILER, M., HENSE, J.U., MAYR, S.K. & MANDL, H., 2017. How gamification motivates: An experimental study of the effects of specific game design elements on psychological need satisfaction. *Computers in Human Behavior*, 69.
- SAURO, J., 2011. *10 Things To Know About Completion Rates*. [online] MeasuringU.
- SHAHBAZI, S., WIKTORSSON, M., KURDVE, M., JÖNSSON, C. & BJELKEMYR, M., 2016. Material efficiency in manufacturing: swedish evidence on potential, barriers and strategies. *Journal of Cleaner Production*, 127.
- TAYLOR-GILES, L., 2020. Player-Centred Design in Role-Playing Game Branching Dialogue Systems. In: *Game User Experience And Player-Centered Design*. Switzerland: Springer Nature.
- ZICHERMANN, G. AND CUNNINGHAM, C., 2011. *Gamification by Design - Implementing Game Mechanics in Web and Mobile Apps*. Sebastopol: O'Reilly Media.

Halaman ini sengaja dikosongkan