



DESAIN GAME EDUKASI SADAR LINGKUNGAN BERBASIS ANDROID

Dwi Cahyono ^a, Adistita Septi Karina ^b

^{a,b} Teknik Informatika, Universitas Dr. Soetomo, Surabaya, Indonesia

email: ^adwik@unitomo.ac.id, ^btita.septi09@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah artikel:
Accepted 06 April 2022

Kata kunci
Desain Game
Game
Game Edukasi
Sadar lingkungan
Pemilahan Sampah

A B S T R A K

Di Indonesia, masalah sampah masih belum sepenuhnya dapat ditangani dan terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini dikarenakan aktivitas dan kebutuhan masyarakat yang tinggi sehingga menghasilkan sampah yang jumlah dan volumenya sebanding dengan tingkat barang yang mereka konsumsi sehari-hari. Peningkatan jumlah sampah yang tidak diikuti oleh perbaikan mengakibatkan permasalahan sampah semakin kompleks. Perilaku masyarakat terhadap sampah dipengaruhi salah satunya oleh pengetahuan masyarakat sekitar dalam mengelola sampah yang mereka hasilkan.

Kesadaran masyarakat dalam mengelola sampah dengan memilah berdasarkan jenisnya perlu dilakukan agar masyarakat sadar bahwa sampah yang dikelola dapat mengurangi timbunan sampah. Penanaman nilai-nilai kebersihan, peduli lingkungan dan pentingnya memilah sampah kepada anak sejak dini perlu dilakukan agar anak-anak memiliki sifat peduli, berpendirian dan bertanggung jawab atas kebersihan lingkungan serta untuk mencetak generasi yang tidak membuang sampah sembarangan dan mampu mengolah sampah.

Salah satu cara untuk menyampaikan pentingnya memilah sampah pada anak selain melalui pembelajaran di sekolah adalah melalui game edukasi. Karena game dianggap lebih menarik perhatian anak-anak usia sekolah dasar yang secara harfiah masih sangat menyukai bermain.

Penelitian ini fokus pada desain dari Game Edukasi Sadar Lingkungan Berbasis Android yang mampu membantu anak-anak usia dini belajar pemilahan sampah, hasil dari penelitian ini berupa Airplay Diagram, Desain Antarmuka Game, Skenario Game, Use Case Game, Finite State Machine Game, Desain Antarmuka Game.

© 2022 INFOTRON: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika, Elektronika dan Kontrol (Scientific Journal of Informatics, Electronics and Control Engineering). Copyrights. All rights reserved.

1. Pendahuluan

Di Indonesia, masalah sampah masih belum sepenuhnya dapat ditangani dan terus meningkat setiap tahunnya. Hal ini dikarenakan aktivitas dan kebutuhan masyarakat yang tinggi khususnya di kota-kota besar menghasilkan sampah yang jumlah dan volumenya sebanding dengan tingkat konsumsi barang manusia sehari-hari. Timbunan sampah akan bertambah secara signifikan seiring dengan pertambahan penduduk. Peningkatan jumlah sampah yang tidak diikuti oleh perbaikan mengakibatkan permasalahan sampah semakin kompleks. Bayangkan apa yang akan terjadi dalam kurun waktu dua puluh tahun yang akan datang, mungkin dunia akan dipenuhi dengan sampah dan terjadi banyak kerusakan yang diakibatkan oleh sampah[1].

Menjaga kesehatan lingkungan merupakan suatu kewajiban bagi setiap individu. Karena lingkungan yang kotor dan tidak sehat dapat menimbulkan beberapa penyakit yang dapat menyerang manusia disekitarnya. Lingkungan dapat dikatakan bersih jika dalam keadaan bebas dari kotoran yang salah satunya adalah sampah.

Perilaku masyarakat dalam pengelolaan sampah salah satunya dipengaruhi oleh pengetahuan masyarakat sekitar dalam mengelola sampah yang mereka hasilkan. Kesadaran masyarakat dalam mengelola sampah dengan memilah berdasarkan jenisnya perlu dilakukan agar masyarakat sadar bahwa sampah yang dikelola dapat mengurangi timbunan sampah dan akan membentuk masyarakat yang peduli terhadap lingkungannya. Penanaman nilai-nilai kebersihan, peduli lingkungan dan pentingnya memilah sampah kepada anak sejak dini perlu dilakukan agar anak-anak memiliki sifat peduli, berpendirian dan bertanggung jawab atas kebersihan lingkungan serta untuk mencetak generasi yang tidak membuang sampah sembarangan dan mampu mengolah sampah. Penanaman pentingnya memilah sampah akan berlangsung lebih mudah pada usia anak-anak, karena pola-pola pengalamannya belum erat melekat pada kepribadian anak.

2. State of the Art

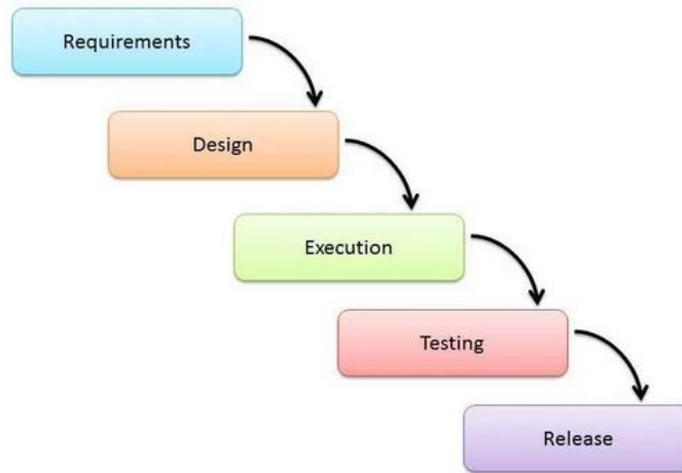
Salah satu cara untuk menyampaikan pentingnya memilah sampah pada anak adalah dengan melalui pembelajaran di sekolah. Namun tidak menutup kemungkinan dapat dilakukan melalui media lain. Salah satu media pembelajaran yang lebih diminati daripada media pembelajaran konvensional di sekolah adalah dengan game. Menurut Putri Ludvyah Ekawati dan Achmad Zakki Falani, S.Kom, M.Kom dalam jurnalnya yang berjudul "PEMANFAATAN TEKNOLOGI GAME UNTUK PEMBELAJARAN MENGENAL RAGAM BUDAYA INDONESIA BERBASIS ANDORID"[2] menjelaskan bahwa salah satu media pembelajaran interaktif yang menarik bagi anak-anak adalah menggunakan game. Karena game media ini dianggap lebih menarik perhatian anak-anak usia sekolah dasar yang secara harfiah masih sangat menyukai bermain. Sehingga, game dianggap cocok sebagai salah satu alternatif media pembelajaran pemilahan sampah selain di sekolah.

Penelitian lainnya dengan judul penelitian "Edukasi Game Jaga Sungai Kapuas Berbasis Android Menggunakan Construct 2"[3] menjelaskan tentang game edukasi sadar lingkungan di Sungai Kapuas. Dalam game ini player diminta untuk memungut sampah yang dibuang masyarakat di Sungai Kapuas menggunakan perahu dan mengirimnya ke TPS terdekat. Hasil pengujian beta penelitian ini pada 20 orang awam, mendapatkan presentase yang cukup tinggi dari aspek fungsionalitas, efisiensi, useability dan portability dengan presentase kelayakan sebesar 89,44%.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Muhammad Rizky Rahadi, Kodrat Iman Satoso, Ike Pertiwi Windasari dengan judul penelitian "Perancangan Game Math Adventure Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android"[4] membahas tentang game edukasi matematika dasar yang melibatkan operasi-operasi dasar pada matematika seperti penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian. Bergenre adventure, dimana player diminta untuk menemukan buku berisi soal matematika yang disajikan dalam bentuk soal cerita. Selanjutnya player diminta kembali melakukan petualangan untuk mencari jawab dari soal yang sebelumnya telah diberikan. Berdasarkan hasil pengujian aplikasi menggunakan olahan data kuesioner menunjukkan bahwa aplikasi yang dibuat telah memenuhi syarat untuk dianggap baik

3. Method

Metode yang digunakan dalam membangun game edukasi ini menggunakan metode pengembangan Sistem Waterfall life Cycle, dimana terdapat 7 langkah utama dalam pengembangan sistemnya. Alur pengembangan sistem dengan Waterfall Life Cycle disampaikan pada gambar 1.



Gambar 1 Waterfall Model[5]

a. *Requierement*

Dalam tahapan ini menekankan pada proses pengumpulan bahan sesuai dengan kebutuhan dan tujuan utama dari pembuatan game ini. Asumsi-asumsi dibuat, dan pengumpulan data baik primer maupun sekunder untuk mendukung asumsi-asumsi awal tersebut. Wawancara, studi literature, atau observasi dilakukan untuk mengumpulkan data primer dan sekunder. hasil analisa dari bahan yang telah dikumpulkan kemudian dirumuskan spesifikasi produk game yang sesuai dengan kebutuhan pasar. Dalam tahap ini, skenario game dibuat, mulai dari penentuan genre hingga alur dan aturan-aturan dari sebuah game yang digambarkan dalam bentuk mind mapping menggunakan Freemind. Selanjutnya adalah membuat diagram urutan bagaimana game tersebut dapat berjalan pada setiap levelnya.

b. *Design*

Detail design adalah tahap perancangan terperinci dimana setiap komponen digambarkan secara detail. Mulai dari gambar design player, background, platform, NPC hingga aset-aset lainnya yang diperlukan untuk membentuk sebuah environment dalam game. Selanjutnya aset-aset tersebut akan dibuat menjadi storyboard dalam sebuah sketsa visual berurutan untuk menggambarkan bagaimana alur game berjalan pada setiap levelnya.

c. *Execution*

Pada tahapan ini seluruh komponen game dibuat dan dirakit sebagai sebuah game yang siap dijalankan. Aset-aset dan skenario yang sudah dilakukan pada tahap-tahap sebelumnya mulai diimplementasikan kedalam software Construct 2.

d. *Testing*

Hasil akhir dari game pada tahap sebelumnya kemudian diuji melalui dua tahapan. Tahap pertama adalah preview HTML 5 dari project game Construct 2. Pengujian tahap pertama ini dilakukan untuk memastikan semua event pada setiap layout berjalan sesuai keinginan dan akan diperbaiki apabila terjadi kesalahan untuk selanjutnya dicompile menjadi file .apk agar dapat dijalankan pada platform android. Pengujian tahap kedua dilakukan setelah project dicompile. Pengujian tahap kedua dilakukan untuk memastikan bahwa file .apk dapat terinstall dengan baik pada platform android dan dapat dimainkan sesuai dengan keinginan.

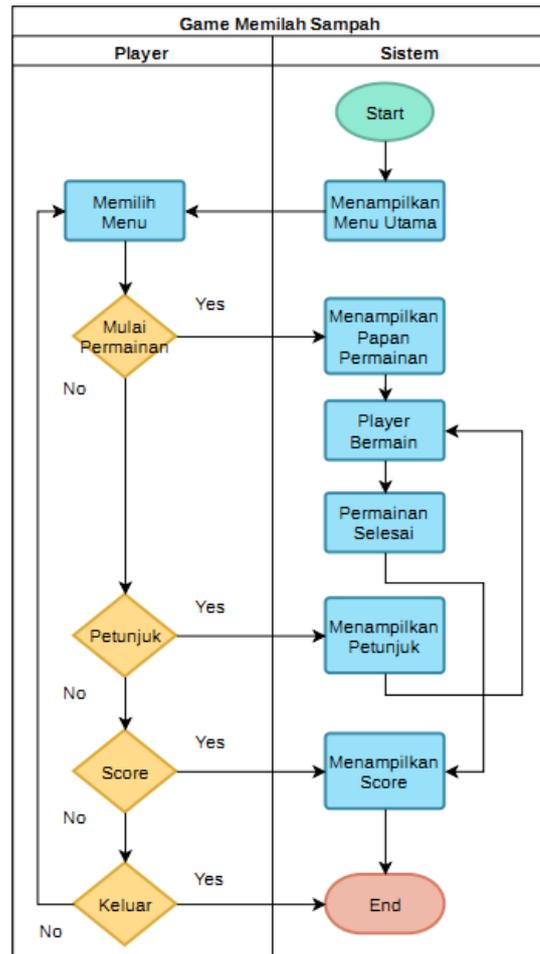
e. *Release*

Produk game yang telah diuji dan diperbaiki pada tahap sebelumnya kemudian siap diluncurkan dan dimanfaatkan.

4. Hasil and Pembahasan

Garis besar dari Game Edukasi Sadar Lingkungan Berbasis Android digambarkan dalam airpay game seperti pada Gambar 2 Airplay Diagram, dimana pada awal game diakses, player akan ditampilkan menu utama yang terdiri dari 4 menu:

- a. Mulai permainan untuk menampilkan papan permainan
- b. Petunjuk untuk menampilkan papan petunjuk
- c. Score untuk menampilkan akumulasi score
- b. Keluar jika ingin keluar dari permainan.



Gambar 2 Airplay Game Edukasi Sadar Lingkungan

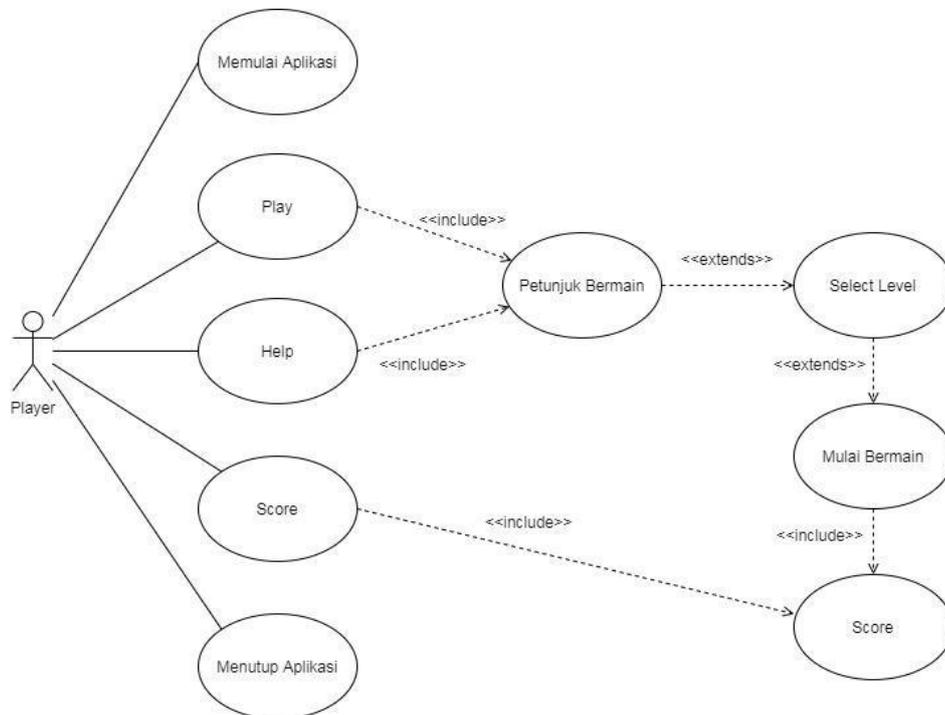
4.1 Use Case Game Edukasi

Use case diagram game edukasi sadar lingkungan pada gambar 3 dapat dijelaskan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1 Penjelasan Use Case Game Memilah Sampah

No.	Nama Use Case	Deskripsi Use Case
1	Memulai Aplikasi	Player berinteraksi langsung dengan use case untuk memulai aplikasi sehingga menggunakan relasi <i>association</i> .

2. Play	Use Case ini digunakan untuk memulai permainan baru. Use case play memiliki relasi <i>include</i> dengan petunjuk bermain untuk menampilkan petunjuk sebelum bermain. Selanjutnya player memilih level mana yang akan dimainkan, sehingga terjadi relasi <i>extend</i> , dan mulai bermain hingga mendapatkan score untuk dimasukkan ke dalam data score yang menggunakan relasi <i>include</i> dengan use case memainkan game.
3. Help	Use Case ini digunakan untuk melihat bantuan penjelasan permainan.
4. Score	Use Case ini digunakan untuk mengakses score dari use case data score.
5. Menutup Aplikasi	Player berinteraksi langsung dengan use case untuk menutup aplikasi.



Gambar 3 Use Case Game Edukasi Sadar Lingkungan

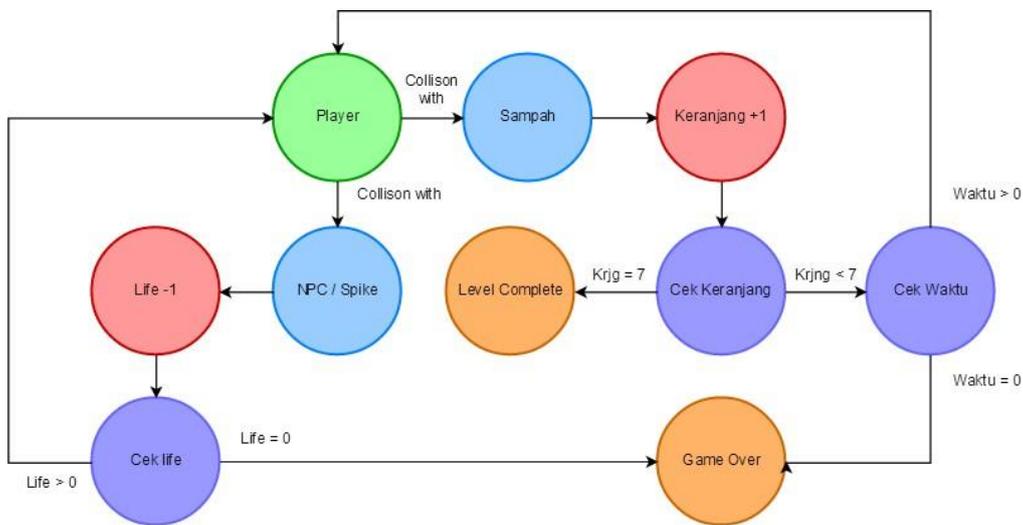
4.2 Finite State Machine Game

Mesin finite-state adalah model yang digunakan untuk merepresentasikan dan mengendalikan aliran eksekusi. Ini sangat cocok untuk menerapkan AI (kecerdasan buatan) dalam game, menghasilkan hasil yang bagus tanpa kode yang rumit. Tutorial ini menjelaskan teori, implementasi dan penggunaan mesin finite-state secara sederhana dan berbasis stack[6].

Finite State Machine (FSM) atau FSM adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem. Gambar 4 akan menjelaskan tentang FSM misi pertama dari setiap level. Penjelasan FSM misi 1:

1. Jika player mengenai sampah maka:
 - a. Keranjang bertambah 1.

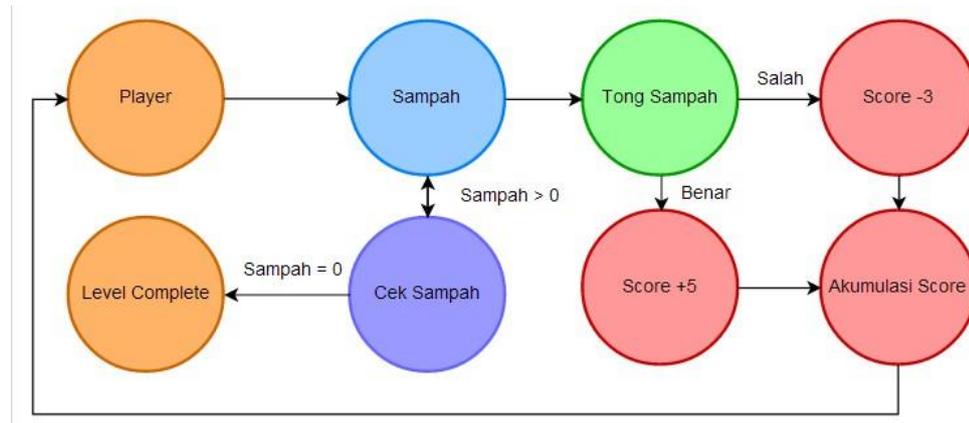
- b. Dilakukan proses pengecekan isi keranjang. Jika keranjang sudah terisi penuh 7 buah sampah, maka level selesai pada misi pertama.
 - c. Dilakukan proses pengecekan isi keranjang. Jika keranjang belum terisi penuh 7 buah sampah, maka dilakukan proses pengecekan waktu.
 - d. Jika waktu masih tersisa, player dapat melanjutkan permainan. Namun jika waktu sudah habis, maka otomatis game over.
2. Jika player mengenai NPC/Spike maka:
- a. Life berkurang 1.
 - b. Dilakukan proses pengecekan life. Jika life belum habis, maka player dapat melanjutkan permainan. Namun jika life sudah habis, maka otomatis game over.



Gambar 4 Finite State Machine misi 1

Sedangkan Gambar 5 menjelaskan tentang FSM misi kedua dari setiap level. Misi kedua hanya bisa diakses oleh player jika sudah berhasil menyelesaikan misi pertama. Penjelasan FSM misi 2:

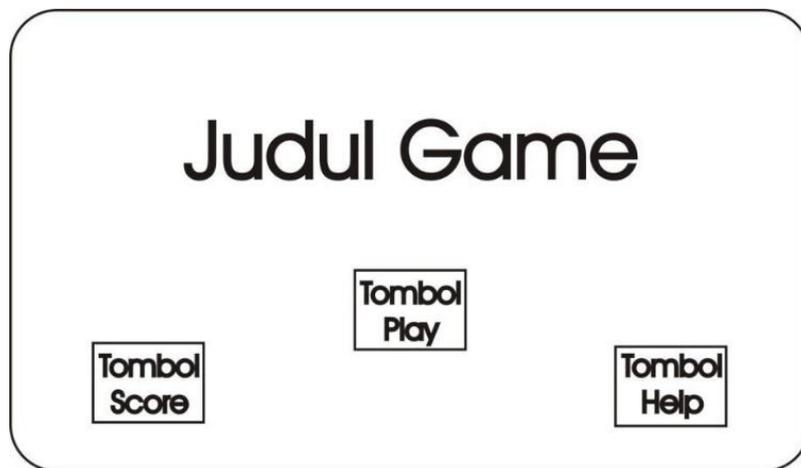
1. Player membuang sampah ke tong sampah menggunakan drag and drop, dengan ketentuan:
 - a. Jika sampah yang dibuang sesuai dengan kategori tong sampahnya maka score akan bertambah 5 dan akan diakumulasikan.
 - b. Jika sampah yang dibuang tidak sesuai dengan kategori tong sampahnya maka score akan berkurang 3 dari akumulasi.
2. Dilakukan proses pengecekan jumlah sampah. Jika sampah masih tersisa, maka permainan akan dilanjutkan. Namun jika sampah sudah habis, maka player berhasil menyelesaikan level tersebut untuk kedua misi dan akan dilanjutkan ke level selanjutnya.



Gambar 5 Finite State Machine misi 2

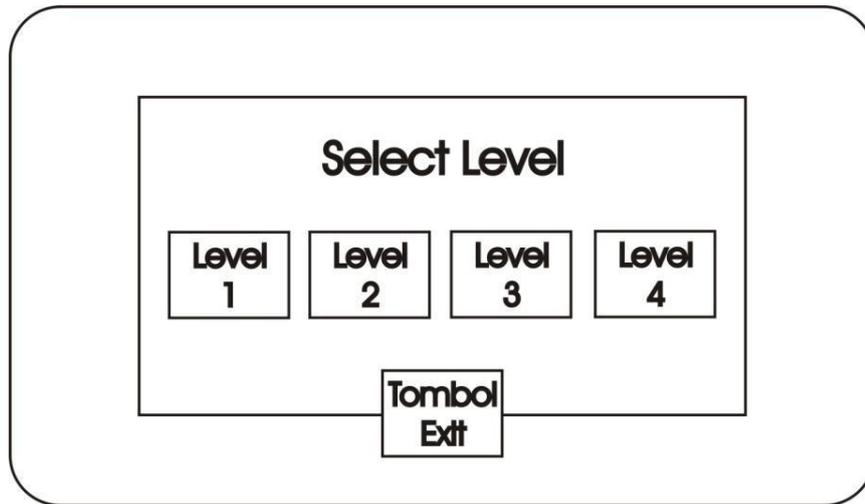
4.3 Desain Antarmuka Game

Berikut desain antarmuka dari game edukasi sadar lingkungan seperti disampaikan pada gambar 6,7 dan 8



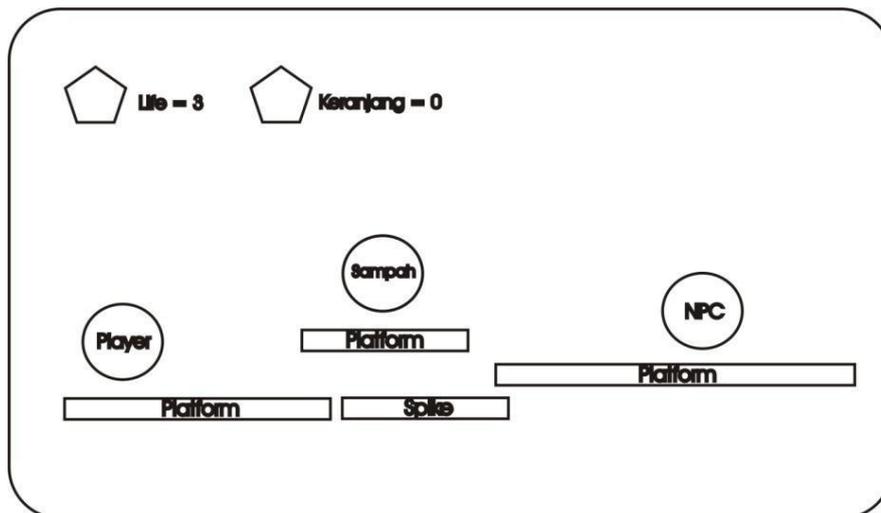
Gambar 6 Scene Judul Game

Scene pada Gambar 6 akan muncul diawal game. Pada scene ini player dapat menekan tombol play untuk langsung memulai permainan baru, tombol help untuk melihat petunjuk cara bermain dan materi pemilahan sampah, dan terakhir tombol score untuk melihat akumulasi score permainan terakhir.



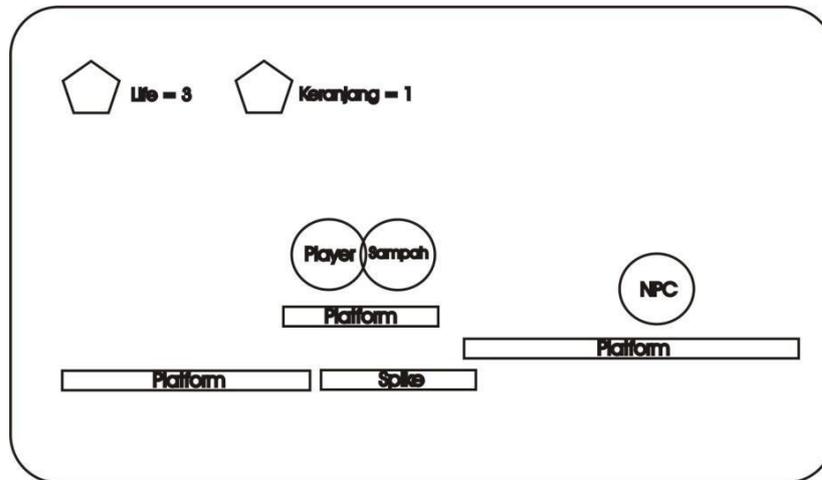
Gambar 7 Scene Select Level

Scene pada Gambar 7 muncul setelah player menekan tombol play pada scene judul game Gambar 6 dan melewati petunjuk permainan. Pada scene ini player dapat memilih level berapa yang ingin dimainkan.



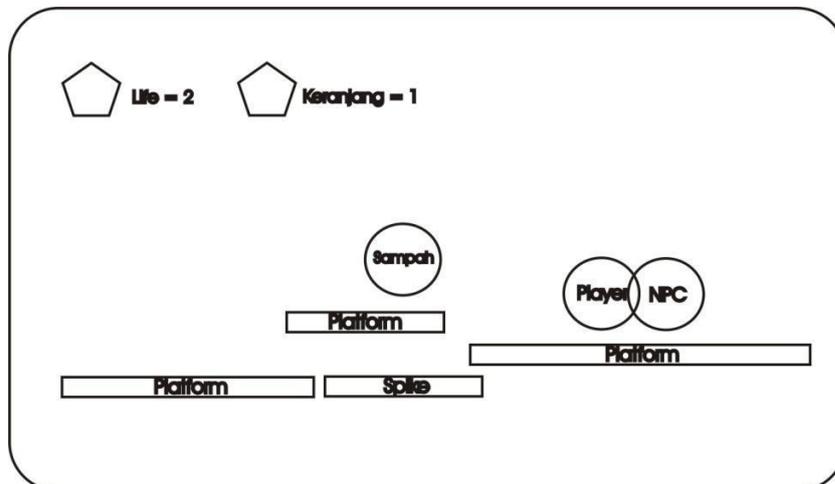
Gambar 8 Scene Awal Permainan

Setiap level, permainan diawali dengan scene pada Gambar 8, dimana player mendapat *life* yang masih utuh sejumlah 3 dan keranjang yang masih kosong.



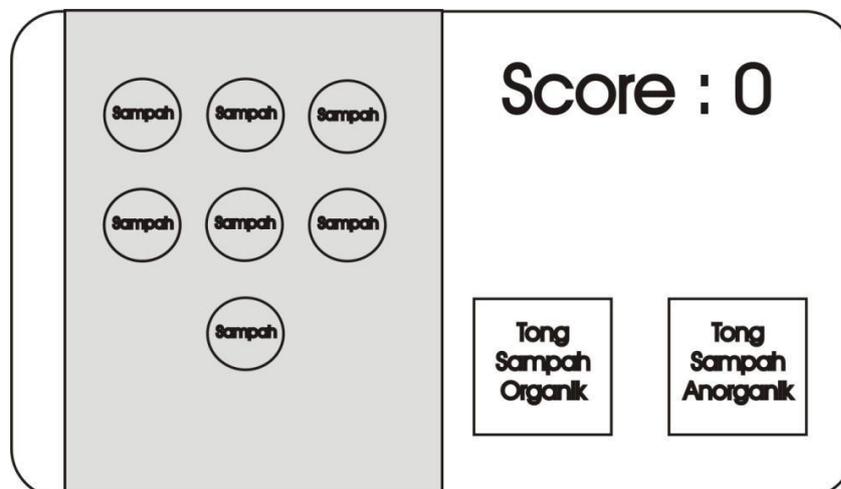
Gambar 9 Scene Player Mengenai Sampah

Dari scene pada Gambar 9 terlihat bahwa jika player mengenai sampah maka keranjang akan bertambah 1 setiap sampah. Namun sebaliknya jika player mengenai NPC maka *life* akan otomatis berkurang, seperti pada Gambar 10.



Gambar 10 Scene Player Mengenai NPC

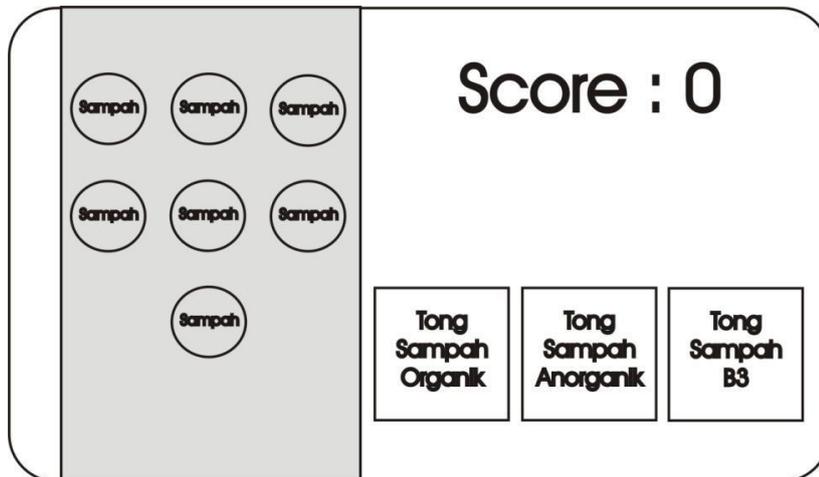
Jika player sudah mengumpulkan 7 sampah sebelum *life* habis pada setiap levelnya, maka player akan beralih ke permainan selanjutnya, yaitu membuang sampah yang sudah dipungut



Gambar 11 Scene Membuang Sampah 1

Scene pada gambar 11 merupakan scene yang akan terjadi jika player sudah memungut 7 buah sampah pada setiap levelnya. Scene ini muncul hanya pada level 1 dan 2 karena pada kedua level tersebut sampah yang dipungut dan dibuang hanya 2 kategori; organik dan anorganik.

Sedangkan sampah yang dipungut dan dibuang pada level 3 dan 4 memiliki 3 kategori; organik, anorganik dan B3 (Benda Beracun Berbahaya). Seperti terlihat pada Gambar 12.



Gambar 12 Scene Membuang Sampah 2

5. Kesimpulan

Pada penelitian ini sudah dibuat desain dari game edukasi sadar lingkungan berbasis android yang terdiri dari desain Airplay Game, Use Case Diagram Game, FSM misi 1 dan misi 2, serta desain antarmuka game, berikutnya perlu direalisasikan dari desain yang sudah dibuat kedalam perograman game sampai dengan game edukasi sadar lingkungan ini bisa diimplementasikan guna menambah variasi dalam pembelajaran pada anak-anak usia dini terkait dengan kesadaran lingkungan khususnya pemilahan sampah.

7. Refrensi

- [1] R. C. Putra, "Pembuatan Game Edukasi Pintar Memilih Sampah Berbasis Android," *Univ. Muhammadiyah Surakarta Digit. Libr.*, pp. 1–21, 2016.
- [2] P. L. Ekawati and A. Z. Falani, "Pemanfaatan Teknologi Game Untuk Pembelajaran Mengenal Ragam Budaya Indonesia Berbasis Android," *J. Link*, vol. 22, no. 1, pp. 30–36, 2015.
- [3] N. A. F. Ichida, H. Nasution, and A. Perwitasari, "Edukasi Game Jaga Sungai Kapuas Berbasis Android Menggunakan Construct 2," *J. Sist. dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 3, p. 124, 2018, doi: 10.26418/justin.v6i3.26806.
- [4] M. R. Rahadi, K. I. Satoto, and I. P. Windasari, "Perancangan Game Math Adventure Sebagai Media Pembelajaran Matematika Berbasis Android," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 4, no. 1, p. 44, 2016, doi: 10.14710/jtsiskom.4.1.2016.44-49.
- [5] Mohamed Sami, "Software Development Life Cycle Models and Methodologies," *march,15, 2012, 2012*. <https://melsatar.blog/2012/03/15/software-development-life-cycle-models-and-methodologies/> (accessed Mar. 02, 2022).
- [6] Fernando Bevilacqua, "Mesin Finite-State: Teori dan Implementasi," *24 Oktober 2013, 2013*. <https://gamedevelopment.tutsplus.com/id/tutorials/finite-state-machines-theory-and-implementation--gamedev-11867> (accessed Mar. 03, 2022).