PEMBANGUNAN *GAME MULTIPLAYER* EDUKASI *GO GREEN* 3D BERBASIS ANDROID

Muhammad Faisal Fathurrohman[1], Iskandar Ikbal[2]

[1,2] Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jalan Dipatiukur No. 112-116, Coblong, Lebakgede, Bandung
E-mail : mffathurrohman@gmail.com[1], Iskandar.ikbal@email.unikom.ac.id[2]

ABSTRAK

Lingkungan hidup merupakan bagian penting dari kehidupan manusia. Kehidupan manusia juga sangat bergantung pada kondisi lingkungan hidup. Namun masyarakat khususnya masyarakat Kota Cimahi masih belum begitu memahami dan peduli dengan lingkungan dikarenakan masih kurang efektifnya media kampanye dan media penyuluhan mengenai lingkungan kepada masyarakat Kota Cimahi dan masyarakat kurang tertarik dengan media penyuluhan dan media kampanye mengenai lingkungan hidup yang diberikan oleh Dinas Lingkungan Hidup. Aplikasi game edukasi lingkungan hidup menjadi sebuah alternatif yang hendak dicapai dalam menumbahkan minat dan daya tarik masyarakat terhadap pendidikan lingkungan hidup. Keberadaan aplikasi game edukasi lingkungan hidup menjadi sangat penting ketika media kampanye dan media penyuluhan yang selama ini disampaikan kurang efektif dan cenderung membosankan.

Kata kunci: Game Edukasi, *Multiplayer, board game*, Lingkungan Hidup, Google Play Games API, Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Lingkungan hidup merupakan bagian penting dari kehidupan manusia. Kehidupan manusia juga sangat bergantung pada kondisi lingkungan hidup [7]. Namun berdasarkan hasil kuesioner yang diberikan kepada 150 responden di Kota Cimahi [1] diketahui bahwa sebanyak 90 responden (60%) mengakui mereka terbiasa membuang sampah sembarangan dan 43 responden (28%) mengakui terkadang mereka membuang sampah sembarangan. Kemudian sebanyak 132 responden (88%) menyatakan bahwa ditempat mereka tinggal masyarakatnya belum membedakan sampah berdasarkan jenisnya. Dan sebanyak 94 responden (62%) mengakui bahwa mereka belum terbiasa mematikan lampu atau peralatan elektronik lainnya ketika tidak digunakan. Maka dapat disimpulkan bahwa masyarakat Kota Cimahi masih belum begitu memahami dan peduli dengan lingkungan.

Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Cimahi merupakan salah satu lembaga teknis daerah pada Pemerintah Kota Cimahi yang bertanggung jawab dalam pengelolaan lingkungan hidup di Kota Cimahi [5]. Berdasarkan hasil wawancara dengan bapak Deden yang memiliki jabatan sebagai kepala seksi manajemen pengelolaan sampah dan limbah B3 Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi. DLH mengakui salah satu faktor penyebab masyarakat Kota Cimahi masih belum begitu memahami dan peduli dengan lingkungan adalah pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat masih kurang.

DLH mengalami beberapa masalah dalam hal pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat diantaranya adalah masyarakat kurang tertarik dengan media kampanye dan media penyuluhan yang di berikan oleh DLH. Media kampanye dan media penyuluhan yang sudah ada sebelumnya berupa pamflet, x banner dan spanduk. Kemudian DLH kesulitan memberikan pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat karena terbatasnya SDM dan biaya yang dimiliki DLH sehingga tidak semua tempat bisa menerima materi pendidikan lingkungan hidup. Akibatnya pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat masih kurang sehingga motivasi dan keinginan untuk menjaga lingkungan juga kurang.

Berdasarkan masalah tadi dibutuhkan sebuah media penyuluhan dan media kampanye bergaya baru yang menarik dan inovatif yang mampu memberikan pendidikan atau edukasi tentang lingkungan hidup kepada masyarakat. Berdasarkan hasil kuesioner sebanyak 129 responden (86%) mengakui menyukai bermain game, sebanyak 114 responden (76%) menghabiskan waktu 1-2 jam sehari untuk bermain game dan 116 responden (77%) mengakui lebih menyukai bermain game bersama teman secara multiplayer dari pada bermain sendiri. Maka dibangunlah sebuah game multiplayer bergaya edukasi yang diharapkan dapat memberikan pendidikan atau edukasi lingkungan hidup kepada masyarakat agar lebih peduli terhadap lingkungan. Diangkatlah untuk tugas akhir ini sebuah judul "Pembangunan Game Multiplayer Edukasi Go Green 3D Berbasis Android".

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Masyarakat kurang tertarik dengan media penyuluhan dan media kampanye mengenai lingkungan hidup yang diberikan oleh DLH.
2. DLH kesulitan memberikan pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat.
3. Pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat masih kurang.

1.3 Maksud Dan Tujuan

Maksud dari penelitian yang dilakukan yaitu, membangun game multiplayer edukasi go green 3D pada platform android di dinas lingkungan hidup kota cimahi sebagai media penyuluhan dan media kampanye bergaya baru yang menarik dan inovatif yang mampu memberikan pendidikan atau edukasi tentang lingkungan hidup kepada masyarakat. Adapun tujuannya adalah sebagai berikut:

1. Menyediakan media penyuluhan dan media kampanye mengenai lingkungan hidup dalam bentuk *game* yang menarik dan inovatif untuk masyarakat.
2. Memudahkan staf DLH memberikan pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat.
3. Membantu masyarakat mendapatkan pendidikan lingkungan hidup.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Landasan Teori

Berikut adalah teori-teori yang digunakan dan berhubungan dengan penelitian dari *game* yang akan dibangun

2.1.1 Lingkungan Hidup

Lingkungan hidup adalah kesatuan ruang dengan semua benda, daya, keadaan, dan makhluk hidup termasuk manusia dan perilakunya, yang mempengaruhi perikehidupan dan kesejahteraan manusia serta makhluk hidup lain [6].

2.1.2 Game

Game adalah suatu sistem yang mempunyai aturan-aturan atau ketentuan-ketentuan tertentu, dimana pemain atau pengguna akan terlibat langsung di dalam suatu permasalahan atau suatu kasus sehingga dapat menghasilkan suatu hasil yang dapat diukur yaitu dengan sebuah ketentuan menang atau kalah [2]. *Game* merupakan sistem yang dimainkan dengan suatu aturan atau ketentuan tertentu yang biasa digunakan untuk tujuan kesenangan atau hiburan dan dapat juga dipakai sebagai sarana edukasi atau media pembelajaran [3].

2.1.3 Google Play Games API

Google Play Games adalah layanan permainan daring dan SDK yang dioperasikan oleh Google untuk sistem operasi Android. Ini memiliki kemampuan permainan multi-pemain secara real-time, penghematan awan, papan skor sosial dan publik, prestasi, dan fitur anti-pembajakan. Layanan ini memungkinkan pengembang untuk menyertakan fitur dalam permainan mereka tanpa harus mengembangkan fitur tersebut sendiri. Layanan Google Play Games diperkenalkan di Google I/O 2013 Developer Conference. Pada tahun 2015, ribuan permainan yang diterbitkan melalui Google Play Store mendukung layanan tersebut [8].

2.1.4 Google Play Games Realtime Multiplayer

Google Play Games Realtime Multiplayer adalah API multipemain waktu nyata di layanan *game* Google Play untuk menghubungkan beberapa pemain bersama dalam satu sesi permainan dan mentransfer pesan data antara pemain yang terhubung [9].

Google play games sudah menyediakan beberapa fitur yang bisa langsung digunakan seperti: [10]

a. Create a Quick Game
   Sistem akan mengatur dan memasukan pemain kedalam *room* dengan lawan secara acak.
b. Create With Invitation Screen
   Google play *game* akan menampilkan tampilan undangan standar kepada pengguna, di mana mereka dapat memilih teman mana yang ingin mereka ajak bermain.
c. Accept From Inbox
   Google play *game* akan menampilkan kotak masuk undangan kepada pengguna, yang merupakan layar Google Play Game standar yang berisi semua undangan yang tertunda yang telah diterima pengguna.
d. Accept Invitation
   Terima undangan tertentu yang ID-nya Anda kenal. Ini biasanya dilakukan sebagai tanggapan untuk menerima undangan ke kedalam sebuah *room*.

2.2 Analisis Masalah

Analisis masalah yang diperoleh untuk pembangunan aplikasi ini adalah sebagai berikut.

1. Masyarakat kurang tertarik dengan media penyuluhan dan media kampanye mengenai lingkungan hidup yang diberikan oleh DLH.
2. DLH kesulitan memberikan pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat.
3. Pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat masih kurang.

2.3 Analisis Game yang akan Dibangun

Aplikasi *game* yang akan dibangun adalah *game* edukasi *Go Game Go Green Game* ini berjenis

boardgame atau *game* yang menggunakan papan permainan untuk bermain. *Boardgame* dipilih karena hasil berdiskusi dengan staff dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi *game* jenis *boardgame* dinilai cocok untuk dimainkan oleh perempuan dan laki laki. Kemudian *boardgame* cocok dimainkan oleh berbagai rentan usia, karena cara bermain *game* jenis ini mudah dan aturannya sederhana namun tetap menyenangkan untuk dimainkan. Selain itu berdasarkan hasil kuesioner, sebanyak 124 (78%) responden menyatakan menyukai permainan jenis board *game*.

Sistem permainan pada *game* edukasi *Go Game Go Green* ini bersifat *multiplayer* atau bisa dimainkan lebih dari satu orang (maksimal 3 orang) dan *game* bersifat *online*. Berdasarkan hasil kuesioner sebanyak 116 responden (77%) mengakui lebih menyukai bermain *game* bersama teman secara online dari pada bermain sendiri. Sehingga unsur *challenge* di dalam *game* lebih terasa.

2.3.1 Gameplay

Gameplay game edukasi Go Game Go Green adalah sebagai berikut.

1. Papan permainan (*boardgame*) dibagi kedalam 4 tema. Berikut ini adalah 4 tema tersebut.
   a. Tema 1
      Tema ini berupa sebuah pulau yang hijau dengan beberapa pohon cemara. Kemudian terdapat beberapa robot yang sedang berkemah. Didekat perkemahan tersebut terdapat tempat untuk mengocok dadu.
   b. Tema 2
      Tema ini berupa sebuah pulau yang hutannya sudah gundul. Kemudian ditengah pulau terdapat banjir akibat dari hutan yang sudah gundul.
   c. Tema 3
      Tema ini berupa sebuah pulau dengan bukit – bukit yang terbuat dari batu. Dibukit ini terdapat beberapa jamur yang bisa menyala ketika malam tiba.
   d. Tema 4
      Tema ini berupa sebuah pulau yang kotor dan terdapat banyak sampah. Ditengah pulau ini terdapat sebuah sungai yang airnya sangat keruh.
2. Pemain pertama yang mencapai petak atau kotak terakhir dengan bergerak dari satu petak ke petak lain hingga mencapai petak terakhir (finish) menjadi pemenang.
3. Pemain secara bergantian melempar dadu untuk membuat pion atau bidak bergerak. Dimulai dari pemain pertama hingga pemain terakhir.
4. Di dalam papan permainan (*boardgame*) terdapat 65 petak. Disetiap petak yang dilalui oleh pion dari pemain terdapat sebuat tantangan yang harus dilewani oleh pemain. Jika pemain berhasil malalui tantangan tersebut maka pion akan maju beberapa petak tergantung dari tantangannya. Jika pemain tidak bisa melalui tantangan tersebut maka pion akan mundur beberapa petak tergantung dari tantangannya. Tantangan tergantung dari jenis petak yang dilaui oleh pemain.
   Jenis petak atau kotak di dalam permainan ini ada 3 macam yaitu:
   a. Petak jenis pertanyaan (biru)
      Pada petak jenis pertanyaan pemain akan diberikan sebuah pertanyaan berupa soal pilihan ganda yang berkaitan dengan lingkungan hidup.
   b. Petak jenis aksi (merah)
      Pada petak jenis aksi pemain akan diminta menyelesainkan sebuah *minigame*. Terdapat beberapa jenis *minigame* yang harus didelsaikan oleh pemain. *Minigame* yang diberikan terhapat pemain tergantung dari tema pada papan permainan yang dilewati oleh pemain tersebut. Istimewanya petak jenis ini adalah pemain bisa mengundang satu orang teman untuk bermain minigame bersama. Jika berhasil mengalahkan teman yang diundang ini maka teman tersebut akan mundur beberapa petak dan pemain yang menang akan maju. Namun sebaliknya jika tidak bisa mengalahkan teman tersebut maka teman tersebut yang akan maju beberapa petak dan orang yang kalah akan mundur beberapa petak. Hal ini akan lebih meningkatkan unsur *challenge* di dalam *game*.

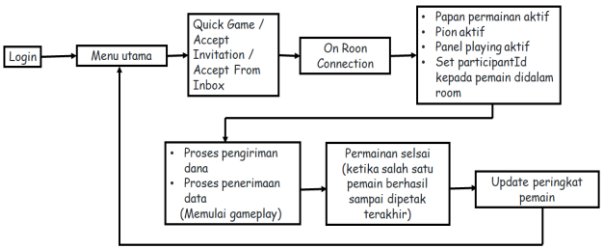
      Berikut ini adalah beberapa minigame yang ada di dalam petak jenis aksi.

      i. *Minigame* memilah sampah
      ii. *Minigame shake* buah jatuh smartphone pemain.
      iii. *Minigame* menanam pohon

   c. Petak jenis kosong (putih)
      Pada petak jenis ini tidak ada tantangan apa pun. Pemain hanya akan melewati petak tanpa ada tantangan.
5. Setiap pemain memiliki pangkat masing masing. Jika pemain berhasil memenangkan permainan maka pangkat pemain tersebut akan naik. Namun sebaliknya jika pemain kalah maka pangkat pemain tersebut akan turun.

2.4 Analisis Sistem Multiplayer

Analisis sistem multiplayer bertujuan untuk mengidentifikasi sistem multiplayer yang dibangun di dalam *game*. Dalam penelitian ini sistem multiplayer pada *game* menggunakan teknologi dari google play games. Berikut ini adalah alur proses secara umum di dalam permainan go game go green.



Gambar 1. Alur Proses Secara Umum Permainan Go Game Go Green

2.4.1 Proses Pengiriman Data

Dalam permainan go game go green yang akan dibangun proses pengiriman data dibagi kedalam dua tahap yaitu:

1. Pembuatan paket data (pesan)
   Data yang akan dikirim dimasukan kedalam sebuah paket data agar mudah untuk diidentifikasi ketika proses penerimaan data. Paket data yang akan dikirim dalam bentuk byte. Berikut ini adalah paket data yang ada dalam permainan go game go green yang akan dibangun:
   a. byte[] mPosPacket1 = new byte[1];
   b. byte[] mPosPacket2 = new byte[2];
   c. byte[] mPosPacket3 = new byte[3];

   Paket data dipisahkan berdasarkan jumlah data yang akan dikirim agar meminimalisir data yang terkirim dengan sia-sia.

2. Pengelompokan proses pengiriman data
   Pengelompokan proses pengiriman data bertujuan untuk memudahkan ketika proses pembuatan *game* dan untuk menganalisa jenis pengiriman data.

Berikut ini adalah tabel berisi proses pengiriman data yang ada di dalam permainan go game go green

Tabel 1. Proses Pengiriman Data

No	Nama proses pengiriman data	Isi data	Jenis pengiriman data (pesan)	Keterangan
1	BroadCastResultDice	Kode pesan (char) Hasil kocokan dadu (Integer)	*Reliable messages* & *Send to all*	Mengirim hasil kocokan dadu
2	BroadCastPosition	Kode pesan (char) Posisi pemain (Integer) Tipe aturan (char)	*Reliable messages* & *Send to all*	Mengirim posisi pemain
3	BroadCastChoiceSelect	Kode pesan (char) Jawaban pemain (char)	*Unreliable messages* & *Send to all*	Mengirim jawaban pemain untuk petak pertanyaan
4	BroadCastResultQuestion	Kode pesan (char) Hasil jawaban (char)	*Reliable messages* & *Send to all*	Mengirim hasil petak pertanyaan.
5	BroadCastPlayerPlayWith	Kode pesan (char) Pemain yang dipilih (char)	*Reliable messages* & *Send to all*	Mengirim pemain mana yang dipilih untuk bermain bersama di dalam petak aksi
6	BroadCastMiniGamePoint	Kode pesan (char) Kode *Minigame* (char)	*Reliable messages* & *Send to all*	Mengirim point pemain di dalam *minigame* (petak aksi)
7	BroadCastMiniGameMove	Kode pesan (char) Kode *Minigame* (char) Posisi pemain dalam *minigame*	*Reliable messages* & *Send to all*	Mengirim posisi pemain di dalam *minigame* (petak aksi)
8	BroadCastFinishGame	Kode pesan (char) participantId pemain yang menang(string)	*Reliable messages* & *Send to all*	Mengirim participantId pemain yang berhasil memenangkan permainan.

2.4.2 Proses Penerimaan data

Dalam permainan go game go green yang akan dibangun proses penerimaan data dibagi kedalam dua tahap yaitu:

1. Identifikasi data (pesan)
   Identifikasi data bertujuan untuk mengenali data yang telah diterima melalui kode pesan. Contohnya jika kode pesan adalah ‘D’ maka pesan yang diterima berisi hasil kocokan dadu. Atau jika jika kode pesan adalah ‘I’ maka pesan yang diterima berisi posisi pemain.
2. Identifikasi tipe minigame
   Setelah data berhasil diidentifikasi dan jika data merupakan data *minigame* maka akan dilakukan identifikasi tipe *minigame*. Identifikasi tipe *minigame* bertujuan untuk mengenali tipe *minigame* melalui kode *minigame*.
3. Menjalankan proses sesuai isi data
   Setelah data berhasil diidentifikasi maka sistem akan menjalankan proses sesai dengan isi data yang diterima.

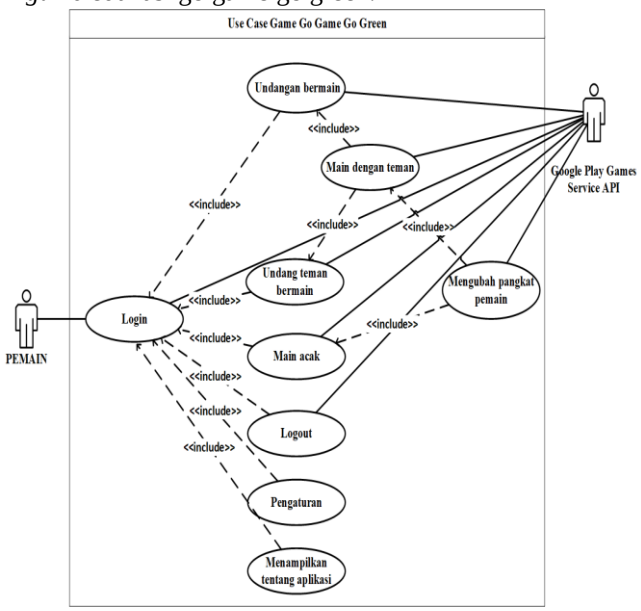
2.5 Analisis Media Penyimpanan

Analisis media penyimpanan bertujuan untuk mengidentifikasi media penyimpanan yang dibangun di dalam *game*. Dalam penelitian ini media penyimpanan pada *game* menggunakan sistem *cloud* dari teknologi google play games. Ada dua macam data yang disimpan yaitu:

1. Data Pangkat pemain bertipe *enum*
2. Data Bintang pemain bertipe *integer*

2.6 Use Case Diagram

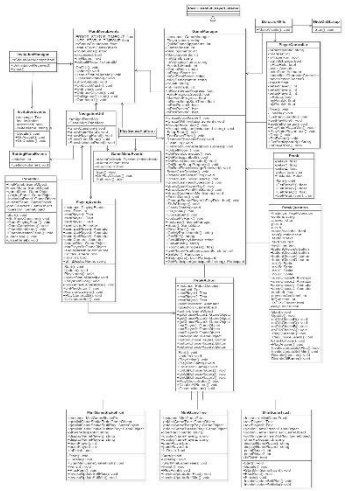
Use case diagram menggambarkan proses dari setiap prosedur berjalan yang terdapat pada aplikasi *game* edukasi go game go green.



Gambar 2. Use Case Diagram

2. 7 Class Diagram

Berikut adalah kelas diagram pada aplikasi *game* edukasi Go Game Go Green



Gambar 3. Class Diagram

2. 8 Implementasi Antarmuka

Berikut ini adalah hasil implementasi antarmuka pada aplikasi *game* edukasi Go Game Go Green

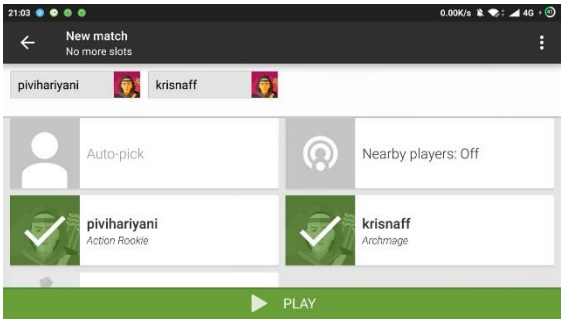
2.8.1 Implementasi Antarmuka Login

Gambar 4. Implementasi Antarmuka Login

2.8.2 Implementasi Antarmuka Menu Utama

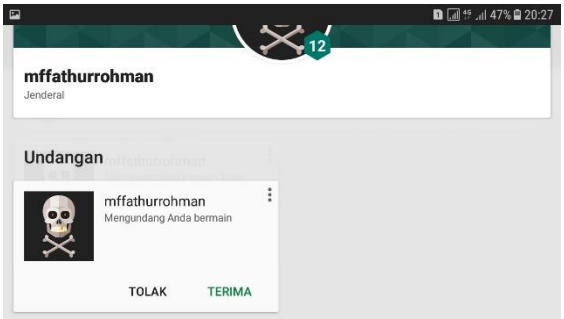
Gambar 5. Implementasi Antarmuka Menu Utama

2.8.3 Implementasi Antarmuka Mengundang Teman



Gambar 6. Implementasi Antarmuka Mengundang Teman

2.8.4 Implementasi Antarmuka Undangan Bermian



Gambar 7. Implementasi Antarmuka Undangan Bermain

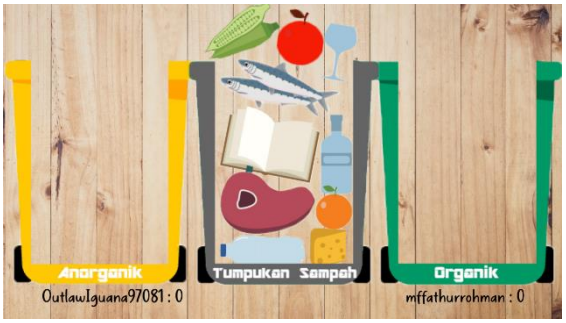
2.8.5 Implementasi Antarmuka Main Game

Gambar 8. Implementasi Antarmuka Main Game

2.8.6 Implementasi Antarmuka Petak Pertanyaan

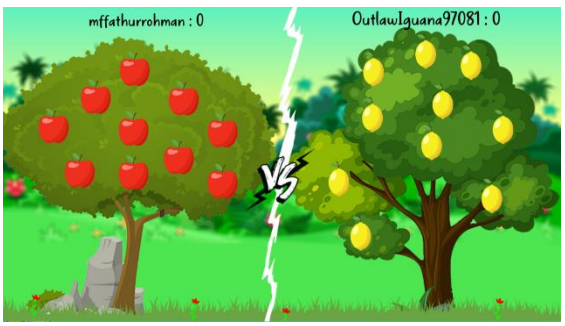
Gambar 9. Implementasi Antarmuka Petak Pertanyaan

2.8.7 Implementasi Antarmuka Minigame Memilah Sampah



Gambar 10. Implementasi Antarmuka Minigame Memilah Sampah

2.8.8 Implementasi Antarmuka Minigame *Shake* Buah Jatuh



Gambar 11. Implementasi Antarmuka Minigame *Shake* Buah Jatuh

2.8.9 Implementasi Antarmuka Minigame Menanam Pohon

Gambar 12. Implementasi Antarmuka Minigame Menanam Pohon

2.9 Pengujian Sistem

Dalam penelitian ini pengujian yang dilakukan terhadap aplikasi *game* edukasi Go Game Go Green yaitu pengujian secara fungsional *(blackbox)* dan beta.

2.9.1 Pengujian *Black Box*

Pengujian *black box* dilakukan agar mengetahui apakah semua fungsi *game* sudah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional.

Tabel 2. Pengujian *Black Box* Mengundang Teman Bermain

No	Item Uji	Skenario Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Mengundang teman bermain	Menekan menu undang teman	Menampilkan *list* teman	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
2		Memilih teman	Teman yang sudah dipilih masuk kedalam kolom undang dan terceklis	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai
3		Menekan tombol play	Undangan sampai kepada teman yang telah diundang	[√] Sesuai [ ] Tidak Sesuai

2.9.2 Hasil Pengujian *Black Box*

Berdasarkan pengujian *black box* yang telah dilakukan terhadap aplikasi *game* edukasi go game go green semua fungsional *game* sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Maka dapat disimpulkan bahwa pengujian *black box* telah memenuhi kebutuhan sistem sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak yang dirancang.

2.9.3 Pengujian Beta

Pengujian beta dilakukan dengan cara wawancara kepada staf Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi dan kuesioner mengenai tanggapan user terhadap *game* yang telah dibangun.

2.9.3.1 Pengujian Wawancara

Tabel 3. Hasil Pengujian Wawancara

NO	Tujuan	Pertanyaan	Jawaban
1	Menyediakan media penyuluhan dan media kampanye mengenai lingkungan hidup dalam bentuk *game* yang menarik dan inovatif untuk masyarakat	Apakah *game* ini dapat dijadikan sebagai media penyuluhan dan media kampanye mengenai lingkungan hidup yang baru dan inovatif. Dan menurut saya akan banyak diminati oleh masyarakat	Iya tentu saja, *game* ini akan menjadi media penyuluhan dan media kampanye mengenai lingkungan hidup yang baru dan inovatif. Dan menurut saya akan banyak diminati oleh masyarakat
		Apakah tampilan *game* ini sudah menarik?	Menurut saya tampilannya sudah sangat menarik dan cock dengan tema lingkungan hidup
		Apakah *game* ini menarik untuk dimainkan?	Sudah sangat menarik karena terdapat beberapa *minigame* dan animasi yang bervariasi.
		Apakah dengan bermain bersama teman atau sistem multiplayer *game* ini menjadi lebih menarik dan menyenangkan untuk dimainkan?	Iya tentu saja, dengan bermain bersama teman *game* ini menjadi sangat menarik dan benar benar rame untuk dimainkan. Dan pemain bisa berinteraksi dengan pemain lain sehingga *game* ini lebih menyenangkan untuk dimainkan dan tidak membuat cepat bosan.
2	Memudahkan DLH memberikan pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat.	Apakah *game* ini sudah memudahkan DLH dalam memberikan pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat?	Sudah sangat membantu dengan adanya *game* ini, menyampaian atau pemberian materi kepada masyarakat menjadi lebih mudah tidak perlu repot repot lagi untuk mengadakan penyuluhan dan dapat menjangkau berbagai tempat. Kemudian lebih hemat dari segi biaya
		Apakah penyampaian materi dalam *game* ini mudah dipahami?	Secara keseluruhan penyampaian materi pada *game* ini mudah dipahami karena materi tidak berupa text namun berupa sebuah audio atau suara dan terdapat beberapa animasi.

2.9.3.2 Pengujian Kuesioner

Pengujian yang dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada masyarakat untuk mencoba *game* go game go green dan mengetahui apakah *game* telah memenuhi tujuan. Adapaun target atau sasaran user yang dijadikan responden adalah masyarakat Kota Cimahi yang berumur 12-30 tahun . Pada pengujian ini kuesioner diberikan kepada 35 responden. Hasil persentase dari tiap pertanyaan yang diberikan kepada responden memiliki 5 skala menggunakan skala Likert. Dengan kriteria skor dijelaskan pada Tabel 4. Kriteria Skor Likert berikut:

Tabel 4. Kriteria Skor Likert

Skala Jawaban	Pilihan Pernyataan	Skor	Persentase
SS	Sangat Setuju	5	100% - 80%
S	Setuju	4	79% - 60%
C	Ragu-Ragu	3	59% - 40%
TS	Tidak Setuju	2	39% - 20%
STS	Sangat Tidak Setuju	1	19 % - 0%

Berikut adalah hasil presentase jawaban yang didapatkan dari kuesioner yang kemudian dihitung menggunakan rumus diatas.

1. Apakah anda setuju *game* ini dijadikan sebagai media penyuluhan dan media kampanye mengenai lingkungan hidup?

No Pertanyaan	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
1	SS	5	17	85
	S	4	16	64
	C	3	2	6
	TS	2	0	0
	STS	1	0	0
	Jumlah		35	154

$$\frac{155}{175} \times 100\% = 88\ \%$$

Berdasarkan hasil persentase nilai diatas, maka dapat disimpulkan bahwa penilaian terhadap pertanyaan mengenai setujukah responden jika *game* ini dijadikan sebagai media penyuluhan dan media kampanye mengenai lingkungan hidup adalah 88% dari 100% yang diharapkan, maka dapat dikategorikan sebagai sangat setuju.

2.9.4. Kesimpulan Pengujian Beta

Berdasarkan pengujian beta yang telah dilakukan melalui wawancara dan kuesioner didapatkan kesimpulan berupa:

1. Aplikasi *game* edukasi go game go green dapat dijadikan sebagai media penyuluhan dan media kampanye mengenai lingkungan hidup yang menarik dan inovatif untuk masyarakat.
2. Dengan adanya aplikasi *game* edukasi go game go green dapat memudahkan DLH memberikan pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat.
3. Dengan adanya aplikasi *game* edukasi go game go green dapat membantu masyarakat mendapatkan pendidikan lingkungan hidup.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis, perancangan dan pengujian, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Aplikasi *game* edukasi go game go green dapat dijadikan sebagai media penyuluhan dan media kampanye mengenai lingkungan hidup yang menarik dan inovatif untuk masyarakat.
2. Dengan adanya aplikasi *game* edukasi go game go green dapat memudahkan DLH memberikan pendidikan lingkungan hidup terhadap masyarakat.
3. Dengan adanya aplikasi *game* edukasi go game go green dapat membantu masyarakat mendapatkan pendidikan lingkungan hidup.

3.2 Saran

Saran untuk pengembangan aplikasi *game* edukasi go game go green agar lebih baik kedepannya adalah sebagai berikut:

1. Papan permainan di dalam *game* dibuat lebih menarik dan tidak hanya satu papan permainan.
2. Pion di dalam game dibuat lebih beragam dan pemain bisa memilih pion yang akan mereka gunakan.
3. *Minigame* di dalam game dibuat lebih banyak lagi dan dibuat lebih menarik.
4. Untuk kedepannya unsur edukasi lingkungan hidup di dalam game ditambahkan dan animasi dibuat lebih menarik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Sekaran,Umma, Research Methods for Business, New York: John Wiley & Sons Inc,1992.

[2] Zimmerman. Erick & Katie Salen, Rules Play: Game Design Fundamentals, United State Of America: MIT Press, 2003.

[3] Stagner, Alan, Unity Multiplayer Games, Birmingham: Packt Publishing, 2013.

[4] Haryanto, Bambang, Rekayasa Sistem Berorientasi Objek, Bandung: Informatika, 2004.

[5] Admin, Dinas Lingkungan Hidup Kota Cimahi, [Online].Tersedia: http://www.cimahikota.go.id/skpd/detail/74 [Diakses: 4 April 2018].

[6] W. B. Jabar, *Pentingnya Pendidikan Lingkungan*, DLH, 24 Agustus 2015. [Online]. Tersedia: www.bplhdjabar.go.id. [Diakses: 4 April 2018].

[7] Purba, Winda S, Safitri, Pramudya A, & Andianti, Riska, Statistika Lingkungan Hidup Indonesia, Jakarta: Badan Pusat Statistik, 2017.

[8] *Hartrell, Greg, & Google Play Games team, Unlocking the Power of Google for Your Games*, android developers googleblog, 17 Maret 2014. [Online]. Tersedia: https://android-developers.googleblog.com/2014/03/unlocking-power-of-google-for-your_17.html. [Diakses: 4 April 2018].

[9] *Real-time Multiplayer*, developers google, 4 April 2017. [Online]. Tersedia: https://developers.google.com/games/services/ common/concepts/realtimeMultiplayer. [Diakses: 4 April 2018].

[10] *Google Play Games plugin for Unity: Real-Time Multiplayer***,** github, 2014. [Online]. Tersedia: https://github.com/playgameservices/play-games-plugin-for-unity/blob/master/RTMP.mdcommon/concepts/realtimeMultiplayer. [Diakses: 5 April 2018.