

Pembuatan Aplikasi Permainan “Jakarta Bersih” Berbasis Unity

Adhiim Catur Hanggoro¹⁾, Rinta Kridalukmana²⁾, Kurniawan Teguh Martono²⁾
Program Studi Sistem Komputer Fakultas Teknik Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Sudharto, Tembalang, Semarang, Indonesia

Abstrak - Kebersihan merupakan salah satu syarat hidup sehat yang diimpikan oleh masyarakat luas. Namun pada kenyataannya, tidak semua masyarakat memiliki sikap menjaga kebersihan dan kesehatan lingkungan. Zaman sekarang, sudah ada smartphone atau bisa disebut dengan telepon pintar yang sudah menjadi kebutuhan bagi sekian banyak orang di dunia ini. Banyak aplikasi pada smartphone yang mampu menunjang produktivitas masyarakat luas, bahkan sekalipun dengan permainan. Permainan merupakan sebuah sistem dimana pemainnya terlibat dalam suatu konflik buatan, ditentukan oleh aturan, yang menghasilkan keluaran atau hasil yang dapat diukur. Dengan adanya permainan yang interaktif mampu membuat pengguna memahami isi konten yang ada didalam permainan. Maka dari itu dibutuhkanlah aplikasi permainan pada smartphone yang mampu mengenalkan tentang kebersihan di lingkungan sekitar.

Aplikasi permainan 'Jakarta Bersih' dibuat menggunakan perangkat lunak Unity versi 5. Pengembangan multimedia yang digunakan adalah Multimedia Development Life Cycle (MDLC) yang memiliki enam tahap, yaitu tahap konsep (Concept), tahap perancangan (Design), tahap pengumpulan materi (Material Collecting), tahap pembuatan (Assembly), tahap pengujian (testing), dan tahap distribusi (Distribution). Pengujian black-box juga digunakan pada aplikasi ini.

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode black-box, fungsi dan tampilan aplikasi permainan Jakarta Bersih sudah berhasil dengan baik dan dapat disebar ke masyarakat luas. Aplikasi ini bisa dijadikan cara alternatif untuk dapat memperkenalkan dan mengingatkan akan kepentingan kebersihan dan kesehatan lingkungan pada masyarakat luas.

Kata kunci : *Android, unity, Jakarta Bersih, Permainan, MDLC*

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebersihan memang selalu jadi prioritas utama dalam menjaga lingkungan agar tetap sehat dan enak dipandang. Namun tidak semua masyarakat memiliki sikap tersebut. Beberapa masih ada yang membuang sampah ke sungai, ke jalan dan tempat-tempat yang tidak seharusnya sehingga lingkungan menjadi tidak enak dipandang. Kita sebagai masyarakat yang sadar dan peduli terhadap lingkungan harus selalu mengingatkan untuk membersihkan dan membuang sampah pada tempatnya.

Smartphone atau dapat disebut dengan telepon pintar/cerdas sudah menjadi sebuah kebutuhan bagi sekian orang di dunia ini sebagai penunjang aktivitas kerja maupun sekedar *lifestyle* atau gaya hidup. Aplikasi-aplikasi yang digunakan banyak beragam seperti produktivitas, jejaring sosial, permainan dan masih banyak lainnya. Cara ini

digunakan oleh berbagai perusahaan untuk mendekati berbagai kebutuhan manusia pada kehidupan realitasnya.

Jakarta, yang merupakan Ibu kota negara Indonesia yang padat penduduknya saat ini mengalami peningkatan penduduk kembali pada bulan Agustus tahun 2015 yang mengakibatkan produksi sampah semakin meningkat seperti yang dilampirkan pada situs *beritajakarta.com* dengan *headline* “Volume Sampah di Jakut Meningkat Dua Persen”. Rincian volume sampah yakni di Kecamatan Tanjung Priok sebanyak 300 ton, Penjaringan 250 ton, Cilincing 250 ton, Pademangan 150 ton, Kelapa Gading 150 dan Koja 260 ton. Selain jumlah penduduk di Jakarta Utara yang terus bertambah, kesadaran masyarakat masih rendah untuk membuang sampah pada tempatnya^[15].

Permainan atau *game* merupakan format multimedia yang biasa digunakan oleh guru dalam pembelajaran khususnya untuk anak-anak. Permainan adalah salah satu produk teknologi yang dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran dan mengingat materi belajar^[9]. Pembelajaran berbasis permainan lebih disenangi kalangan anak-anak, tanpa menghilangkan esensi ilmu yang ingin disampaikan^[4].

Aplikasi Jakarta Bersih Berbasis Unity berupa sebuah aplikasi permainan yang mengajak masyarakat untuk ikut berpartisipasi dalam membangun lingkungan yang bersih dan sehat. Aplikasi ini bergenre *Endless Runner* dimana aplikasi ini akan mengenalkan tentang kebersihan lingkungan dengan pola permainan tentang kebersihan jalanan. Dengan antarmuka dan alur permainan yang bersahabat, aplikasi permainan Jakarta Bersih akan mudah diterima oleh masyarakat. Aplikasi Jakarta Bersih dibangun dengan Unity yang menggunakan bahasa pemrograman C# dan memiliki objek 2 dimensi yang terkandung dalam aplikasi tersebut.

1.2 Tujuan

Tugas akhir ini memiliki tujuan untuk merancang dan membuat sebuah aplikasi permainan Jakarta Bersih berbasis Unity yang merupakan permainan yang akan digunakan oleh masyarakat umum yang memiliki smartphone Android untuk dapat membentuk sikap peduli akan kebersihan dan kesehatan lingkungan oleh masyarakat luas.

1.3 Batasan Masalah

Untuk menghindari pembahasan yang meluas maka dalam tugas akhir ini ditetapkan batasan-batasan masalah dengan hal-hal sebagai berikut:

- Pembuatan Aplikasi Permainan Jakarta Bersih Berbasis Unity ini akan dimasukkan dan digunakan pada *smartphone* dengan sistem operasi Android.
- Pembuatan Aplikasi Permainan Jakarta Bersih Berbasis Unity menggunakan objek 2 dimensi.
- Penggunaan aplikasi permainan Jakarta Bersih direkomendasikan pada perangkat bergerak tertentu

yang memiliki resolusi yang cocok dengan aplikasi tersebut.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Permainan (*Game*)

permainan (*game*) adalah sebuah sistem dimana pemainnya terlibat dalam suatu konflik buatan, ditentukan oleh aturan, yang menghasilkan keluaran atau hasil yang dapat diukur. Menurutnya, pada akhir dari sebuah *game*, seorang pemain akan menang atau kalah atau akan menerima semacam skor numerik^[11].

Berdasarkan definisi dari Crawford tentang *game* dapat diuraikan bahwa *game* merupakan suatu yang interaktif, berorientasi pada pencapaian *goal*, agen yang aktif sebagai lawan ataupun *player* (pemain) lain yang bisa saling berinteraksi satu dengan yang lainnya^[5].

2.2 Multimedia

Multimedia merujuk pada presentasi materi dengan menggunakan kata-kata dan gambar-gambar. Multimedia dapat dikatakan suatu bentuk baru dalam pembuatan program-program komputer dengan penggabungannya lebih dari suatu media. Meskipun hanya mengandung sedikitnya dua elemen, sudah dikatakan sebagai multimedia. Pengertian multimedia menurut Rosch: "Multimedia adalah kombinasi dari komputer dan video"; adapun pengertian menurut McCornick: "Multimedia secara umum merupakan kombinasi tiga elemen, yaitu suara, gambar dan teks".

2.3 Kebersihan Lingkungan

Kebersihan sebuah cerminan bagi setiap individu dalam menjaga kesehatan yang sangat penting dalam kehidupan sehari-hari. Kehidupan manusia sendiri tidak bisa dipisahkan baik lingkungan alam maupun lingkungan sosial. Maka sebagai individu yang berhubungan langsung dengan segala aspek yang ada dalam masyarakat harus dapat memelihara kebersihan lingkungan. Karena tanpa lingkungan yang bersih setiap individu maupun masyarakat akan menderita disebabkan sebuah faktor yang merugikan seperti kesehatan.^[10]

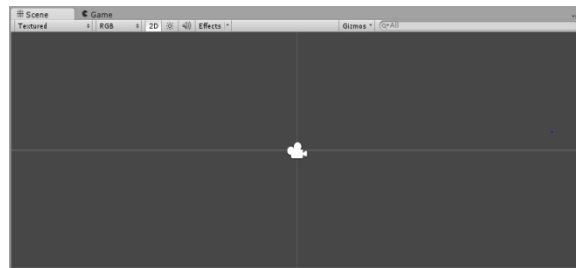
2.4 Unity Engine

Unity merupakan salah satu game engine yang banyak digunakan. Unity menyediakan fitur pengembangan game dalam berbagai platform, yaitu Unity Web, Windows, Mac, Android, iOS, XBox, Playstation 3 dan Wii.

Dalam unity disediakan berbagai pilihan bahasa pemrograman untuk mengembangkan game, antara lain JavaScript, C#, dan BooScript. Namun meskipun disediakan tiga bahasa pemrograman, kebanyakan pengembang menggunakan JavaScript dan C# sebagai bahasa yang digunakan untuk mengembangkan game nya.

Unity mendukung pembuatan game 2D dan 3D, namun lebih ditekankan pada 3D. Pengembangan game lebih ditekankan pada desain dan tampilan visual daripada pemrograman.

Berikut merupakan jendela Adegan yang digunakan pada Unity yang ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 3. Jendela Adegan Unity

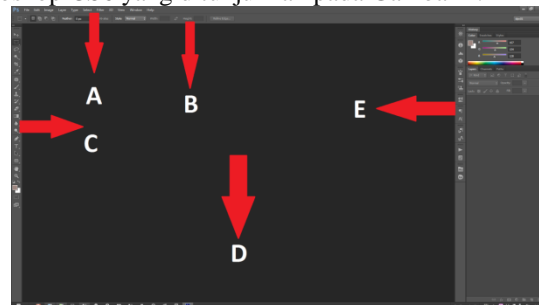
2.5 Android

Android adalah sistem operasi untuk telepon seluler yang berbasis Linux. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri sehingga dapat digunakan oleh bermacam peranti bergerak. Pemrograman Android membutuhkan Android SDK (*Software Development Kit*) dan juga *Java Development Kit*. Setelah itu dibutuhkan Java IDE yang digunakan untuk menuliskan *coding* Android^[1].

2.6 Adobe Photoshop CS6

Adobe Photoshop CS6 yang dikembangkan oleh perusahaan di bidang piranti lunak, Adobe System Incorporated, merupakan aplikasi desain grafis yang sangat populer di kalangan profesional ataupun pengguna awam yang menyukai desain grafis karena memiliki tampilan yang mudah digunakan. Fitur yang terdapat dalam aplikasi Adobe Photoshop CS6 sangat beragam dan mudah dioperasikan sehingga pengguna merasa nyaman berada di dalam lingkungan kerja atau *workspace* Photoshop. Hal tersebut yang membuat aplikasi Photoshop lebih unggul dibandingkan dengan aplikasi sejenisnya.

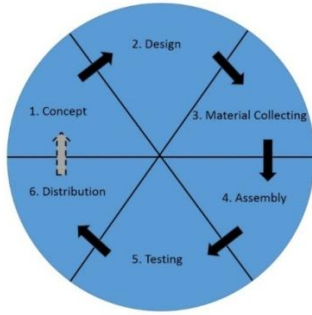
Berikut merupakan tampilan antarmuka Adobe Photoshop CS6 yang ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan awal antarmuka Photoshop CS6

2.7 Metodologi Pengembangan Multimedia

Metodologi yang digunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) yang bersumber dari Luther dan sudah dimodifikasi oleh Sutopo. Metodologi pengembangan multimedia tersebut terdiri dari enam tahap, yaitu konsep (*concept*), desain (*design*), pengumpulan materi (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), pengujian (*testing*), dan distribusi (*distribution*). Keenam tahap ini tidak harus berurutan dalam prakteknya, tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi. Meskipun begitu, tahap konsep memang harus menjadi hal yang pertama kali dikerjakan^[4]. MDLC ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Tahapan pengembangan multimedia.

2.8 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah suatu alat untuk memvisualisasikan dan mendokumentasikan hasil analisa dan desain yang berisi sintak dalam memodelkan sistem secara visual. Juga merupakan satu kumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem *software* yang terkait dengan objek.

III. PERANCANGAN SISTEM

3.1. Tahap Perancangan Sistem

Pada tahap ini menjelaskan tentang metodologi yang digunakan untuk megembangkan permainan yaitu pengembangan MDLC, mulai dari tahap konsep (*concept*), desain (*design*), pengumpulan materi (*material collecting*), pembuatan (*assembly*), tahap pengujian (*testing*) sampai tahap distribusi (*distribution*).

3.2. Konsep

Permainan ini dapat dimainkan oleh semua kalangan masyarakat, dalam permainan ini tersusun dari tahap-tahap yang saling berhubungan, untuk itu diperlukan urutan cerita sehingga tahapan permainan sesuai dengan tujuan permainan. Berikut ini urutan cerita dari permainan ini :

1. Permainan ini memiliki beberapa halaman yaitu halaman menu utama, halaman pilih *level*, halaman *loading*, halaman permainan tingkat mudah, halaman permainan tingkat susah, halaman toko rahasia, halaman pengaturan, dan halaman tentang pengembangan.
2. Misi dari permainan ini adalah pemain harus mengendalikan kendaraan yang ada didalam permainan sebagai tokoh utama untuk mendapatkan sampah plastik, sampah kaleng, dan koin yang berserakan di tengah jalan untuk mendapatkan skor yang banyak. Semakin lama bermain maka semakin cepat jalannya permainan dan skor semakin meningkat. Hindari penghalang dan dapatkan bensin tambahan agar lebih lama bermain. Permainan akan berakhir ketika bensin sudah habis.
3. Permainan ini memiliki dua tingkat kesusahan, yaitu tingkat mudah Monas dan tingkat susah Kota Tua. Masing-masing tingkatan memiliki kesusahan yang berbeda. Tingkat mudah Monas memiliki perubahan kecepatan bergerak yang lebih lambat dan memiliki sedikit penghalang dibanding dengan tingkat susah Kota Tua.

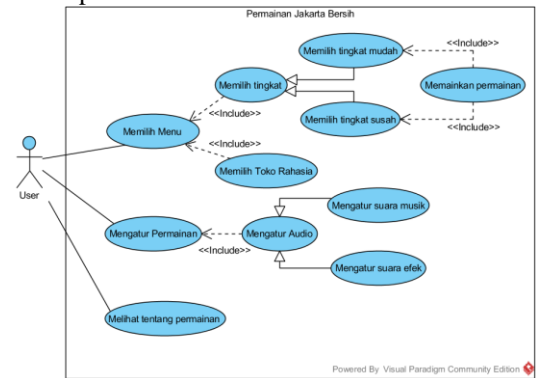
4. Pemain dapat meningkatkan kemampuan kendaraan dengan memasuki halaman Toko Rahasia. Halaman Toko Rahasia merupakan tempat pemain untuk meningkatkan kemampuan kendaraan dengan membayar barang-barang sampah plastik, sampah kaleng, dan juga koin yang terkumpul saat berada di dalam permainan. Kemampuan yang dapat ditingkatkan antara lain kemampuan bensin, kemampuan ketahanan, dan kemampuan meningkatkan skor permainan.

3.3 Desain atau Perancangan

Berikut akan dijelaskan perancangan yang digunakan dalam merancang aplikasi permainan 'Jakarta Bersih'.

3.3.1 Perancangan dengan Use Case diagram

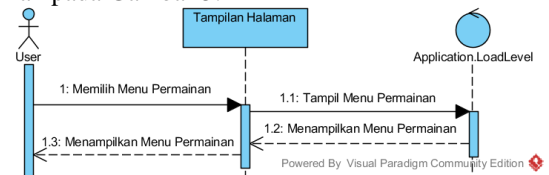
Permainan 'Jakarta Bersih', memiliki satu pemakai yaitu *user* sebagai pengguna permainan ini. *User* dapat berinteraksi dan dapat melakukan tindakan ke dalam sistem yang sudah memiliki skenario didalamnya. Berikut adalah *use case diagram* dari permainan 'Jakarta Bersih' yang telah digambarkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Use Case diagram permainan

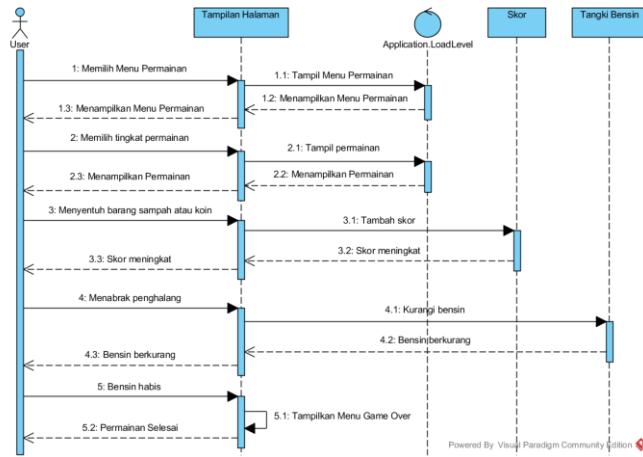
3.3.2 Perancangan dengan sequence diagram

Berikut adalah *sequence diagram* memilih menu yang ditunjukkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Sequence Diagram Memilih Menu

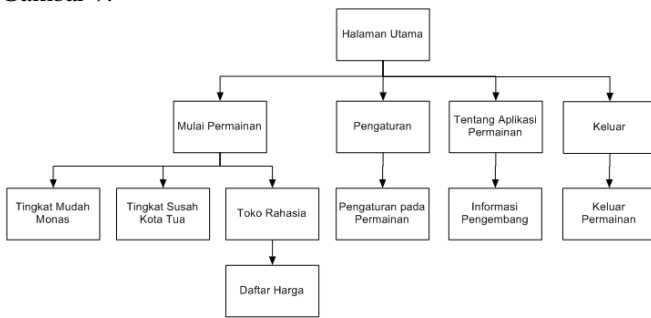
Berikut adalah *sequence diagram* memainkan permainan yang ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Sequence Diagram Memainkan Permainan

3.3.3 Perancangan dengan Struktur Navigasi

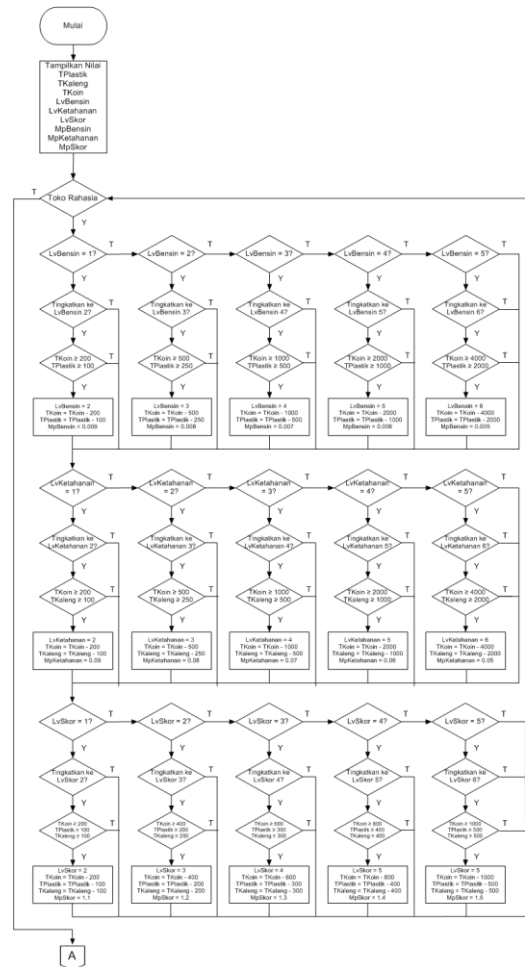
Pembuatan alur permainan yang menjelaskan alur terstruktur dari permainan yang dirancang. Struktur navigasi permainan dimulai ketika membuka aplikasi yaitu tampilan halaman pembuka dan akan masuk ke halaman menu awal. Struktur navigasi dari permainan ini ditunjukkan pada Gambar 7.



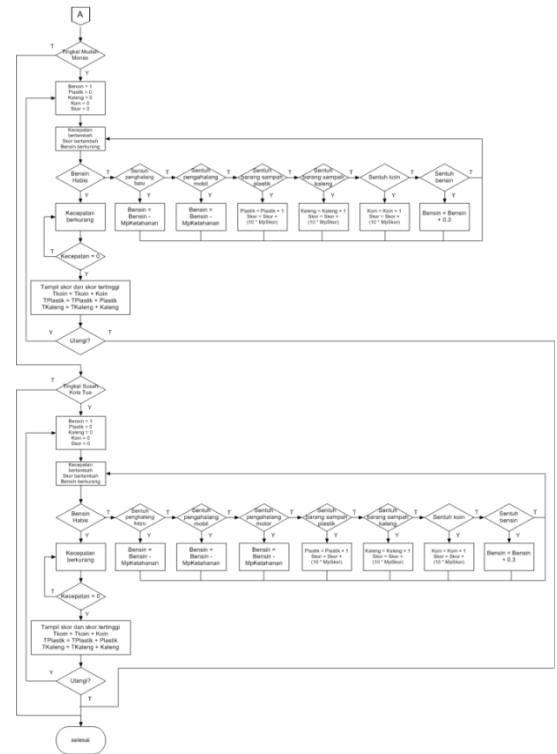
Gambar 7. Struktur Navigasi Permainan

3.3.4 Perancangan Permainan dengan Flowchart

Tahap perancangan permainan berikutnya yaitu perancangan dengan diagram alir atau flowchart. Saat pemain memilih menu Mulai Permainan maka akan ditampilkan dua tingkat permainan yaitu tingkat mudah Monas dan tingkat susah Kota Tua. Selain menu tingkat permainan terdapat menu toko rahasia. Diagram alir atau flowchart untuk toko rahasia, tingkat mudah Monas dan tingkat susah Kota Tua ditunjukkan pada Gambar 8 dan Gambar 9.



Gambar 8. Diagram Alir Permainan Toko Rahasia



Gambar 9. Diagram Alir Permainan Tingkat mudah dan susah

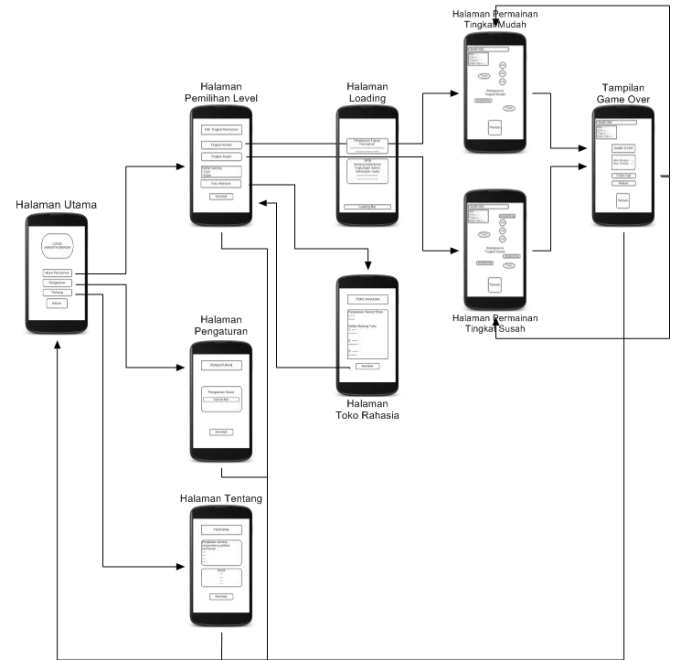
3.3.5 Perancangan Permainan dengan *Storyboard*

Setelah tahap perancangan permainan dengan diagram alir, langkah berikutnya adalah pembuatan perancangan tampilan aplikasi dengan menggunakan *storyboard* berupa tampilan *GameObject* yang digunakan untuk setiap halaman. Aplikasi ini optimal pada *smartphone* dengan resolusi 480 x 800, namun masih bisa berjalan dengan baik di *smartphone* Android manapun. Penjelasan penggunaan *Storyboard* pada setiap halaman dilampirkan dalam Tabel 2.

Tabel 2 Tabel deskripsi *Storyboard*

<i>Storyboard</i> Halaman Utama	Merupakan halaman awal yang ditampilkan saat pertama kali aplikasi dijalankan.
<i>Storyboard</i> Halaman Pemilihan <i>Level</i>	Ditampilkan ketika tombol menu Mulai Permainan pada halaman utama ditekan. Halaman pemilihan <i>Level</i> menampilkan tingkatan permainan yang bisa dipilih oleh pemain dan juga terdapat menu Toko Rahasia.
<i>Storyboard</i> Halaman Memuat Data (<i>Loading</i>)	Ditampilkan ketika salah satu tombol <i>level</i> permainan ditekan pada halaman pemilihan <i>level</i> .
<i>Storyboard</i> Halaman Permainan Tingkat Mudah Monas	Ditampilkan ketika sudah berhasil memuat data pada halaman <i>Loading</i> . Halaman ini merupakan tempat pemain beraksi dalam permainan dengan tingkat mudah.
<i>Storyboard</i> Halaman Permainan Tingkat Susah Kota Tua	Ditampilkan ketika sudah berhasil memuat data pada halaman <i>Loading</i> . Halaman ini merupakan tempat pemain beraksi dalam permainan dengan tingkat susah.
<i>Storyboard</i> <i>Game Over</i>	Ditampilkan ketika permainan telah selesai dimainkan yang disebabkan oleh kondisi tertentu.
<i>Storyboard</i> Halaman Toko Rahasia	Halaman yang ditampilkan ketika menekan tombol menu Toko Rahasia pada halaman pemilihan <i>level</i> .
<i>Storyboard</i> Halaman Pengaturan	Halaman yang ditampilkan ketika menekan tombol menu Pengaturan pada halaman utama.
<i>Storyboard</i> Halaman Tentang	Halaman yang ditampilkan ketika menekan tombol menu Tentang pada halaman utama.

Masing-masing *Storyboard* memiliki hubungan dengan *Storyboard* yang lainnya. Berikut merupakan skema hubungan seluruh *Storyboard* yang ada dalam permainan yang ditunjukkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Skema Hubungan antar *Storyboard*

3.3.6 Spesifikasi Kebutuhan

Aplikasi permainan “Jakarta Bersih” menggunakan beberapa perangkat keras dan perangkat lunak dalam pembuatannya. Spesifikasi perangkat yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras
 - a. *Personal Computer* (PC) atau Laptop
Perangkat keras yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebuah komputer *laptop* Asus A43SD dengan spesifikasi sebagai berikut :
 - Prosesor Intel Core i3-2350M (2.3 GHz) 3M Cache - 2 Cores
 - Memori RAM 4GB DDR3
 - Monitor LCD 14 Inchi WXGA HD LED Widescreen Display
 - Harddisk ukuran 500GB
 - Kartu Grafis Nvidia GeForce 610M-2 GB DDR3
 - b. *Smartphone*
Smartphone yang digunakan menggunakan sistem operasi Android. *Smartphone* digunakan sebagai pengujian aplikasi yang sudah jadi, sekaligus sebagai perantara pendistribusian aplikasi.
2. Perangkat Lunak
 - a. Microsoft Windows 7 Professional
Sistem operasi ber-*platform* windows yang digunakan untuk membuat dan mengembangkan permainan ini.
 - b. Unity 5.0
Merupakan *tool* yang digunakan untuk membuat dan mengolah permainan ini. Unity mendukung bahasa pemrograman C#, Java Script, dan Boo. Namun pada aplikasi “Jakarta Bersih”, diprogram menggunakan bahasa pemrograman C#. Didalam Unity juga terdapat fitur yaitu MonoDevelop-Unity yang digunakan sebagai pembuat dan

- perancang *script* yang akan digunakan pada proyek aplikasi.
- Adobe Photoshop CS6
Perangkat lunak yang berguna untuk merancang grafis.
 - Adobe Illustrator CS6
Adobe Illustrator CS6 digunakan untuk merancang grafis berbasis vektor.
 - Audacity versi 1.2.6
Merupakan suatu editor audio digital yang bersifat *open source* digunakan untuk mengolah suara yang digunakan pada permainan.
 - Visual Paradigm versi 12.1
Merupakan aplikasi perangkat lunak pembuat *flowchart*, *use case*, dan *sequence diagram*.

Untuk spesifikasi alat bagi pengguna yang menggunakan permainan 'Jakarta Bersih' adalah *smartphone* berbasis *Android* dengan minimal kebutuhan sistem adalah sebagai berikut :

- Memiliki resolusi 480 x 800 pada layar *smartphone*.
- Versi minimal *Android* 2.3.1 'Gingerbread' (API level 9)
- Koneksi internet dibutuhkan untuk mengunduh aplikasi. Setelah berhasil dipasang tidak membutuhkan koneksi.

3.4 Pengumpulan Materi

Tahap pengumpulan materi tentang kebersihan lingkungan dilakukan sebagai bahasan pada aplikasi yang dibuat. Materi kebersihan lingkungan yang berupa tips dan fakta unik ini didapat dari *e-book* yang didapat dari internet. Musik latar belakang didapat dari internet yang disediakan oleh perusahaan Plastic3. Selain itu, pengumpulan gambar, video sumber dan elemen lainnya yang digunakan sebagai bahan pembuatan aplikasi permainan juga didapat dari internet. Penggunaan elemen banyak digunakan pada perancangan *Storyboard*.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Tampilan Aplikasi Permainan "Jakarta Bersih"

Aplikasi permainan "Jakarta Bersih" memiliki beberapa halaman yang digunakan yaitu halaman **Utama**, halaman **Pemilihan Level**, halaman **Pengaturan**, halaman **Tentang**, halaman **Toko Rahasia**, halaman **Loading**, dan halaman **Permainan**. Setiap halaman memiliki sebuah *Canvas* yang berfungsi untuk menampilkan elemen gambar pada aplikasi. *Canvas* dapat membuat gambar dan elemen lainnya terlihat memiliki ukuran yang sama di semua resolusi *smartphone*.

Halaman utama akan muncul pada saat pertama kali aplikasi dijalankan. Tampilan halaman utama aplikasi ditunjukkan oleh Gambar 11.



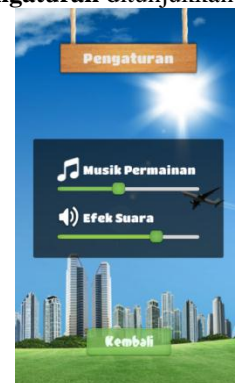
Gambar 11. Tampilan halaman utama

Halaman **Pemilihan Level** ditampilkan ketika tombol menu **Mulai Permainan** pada halaman utama ditekan.. Tampilan halaman **Pemilihan Level** ditunjukkan oleh Gambar 12.



Gambar 12. Tampilan halaman Pemilihan Level

Halaman **Pengaturan** berfungsi untuk tempat mengatur konfigurasi musik permainan dan efek suara. Tampilan halaman **Pengaturan** ditunjukkan oleh Gambar 13.



Gambar 13. Tampilan halaman Pengaturan

Halaman **Tentang** akan menampilkan informasi tentang biografi pengembang aplikasi dan kredit aplikasi permainan "Jakarta Bersih". Tampilan halaman **Tentang** ditunjukkan oleh Gambar 14.



Gambar 14. Tampilan Halaman Tentang

Halaman **Toko Rahasia** menampilkan beberapa kemampuan permanen untuk pemain dengan menukarkan barang-barang yang didapatkan saat dalam permainan. Tampilan halaman **Toko Rahasia** ditunjukkan oleh Gambar 15.



Gambar 15. Tampilan halaman Toko Rahasia

Halaman **Loading** berfungsi untuk menampilkan misi utama permainan dan tips beserta fakta unik tentang kebersihan lingkungan. Tampilan halaman **Loading** ditunjukkan oleh Gambar 16.



Gambar 16. Tampilan halaman Loading

Halaman permainan merupakan tempat dimana pemain dapat melakukan aksinya untuk menyelesaikan tujuan utama permainan ini. Tampilan halaman permainan dengan **Level** tingkat mudah ditunjukkan oleh Gambar 17.



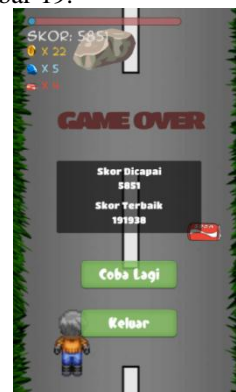
Gambar 17. Tampilan Halaman Permainan Tingkat Mudah

Halaman permainan dengan **Level** tingkat susah memiliki penghalang yang lebih banyak, dan juga kecepatan mobil truk lebih cepat. **Background** jalan yang dipakai juga berbeda dengan tingkat mudah. Tampilan halaman permainan dengan **Level** tingkat susah ditunjukkan oleh Gambar 18.



Gambar 18. Tampilan Halaman Permainan Tingkat Susah

Tampilan halaman permainan saat **Game Over** ditunjukkan oleh Gambar 19.



Gambar 19. Tampilan Game Over Tingkat Mudah

4.2 Pengujian Aplikasi Menggunakan Metode Uji Kotak Hitam

Pengujian aplikasi permainan “Jakarta Bersih” ini dilakukan dengan menggunakan metode uji kotak hitam. Pengujian ini dilakukan untuk menunjukkan fungsi program yang dibuat tentang cara operasi dan kegunaannya, apakah keluaran data sesuai dengan yang diharapkan. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah masih terjadi kesalahan program atau program sudah berhasil diselesaikan dengan benar.

Berikut ini tabel pengujian pada halaman permainan tingkat mudah yang ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3. Tabel pengujian halaman permainan tingkat mudah

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
Pengujian menggerakkan mobil pemain di halaman permainan tingkat mudah	Menyentuh layar pada <i>smartphone</i>	Mobil pemain akan mengikuti posisi sentuhan layar pada <i>smartphone</i> berdasarkan sumbu x	Berhasil
Pengujian penambahan skor total di halaman permainan tingkat mudah.	Membuat mobil pemain melaju dalam permainan.	Skor total bertambah seiring dengan berjalannya waktu.	Berhasil
Pengujian mengambil sampah plastik di halaman permainan tingkat mudah	Menyentuh layar pada <i>smartphone</i> dan dekatkan kearah datangnya sampah plastik	Mobil pemain akan menyentuh sampah plastik. Sampah plastik hilang. Poin sampah plastik bertambah 1. Skor total bertambah.	Berhasil
Pengujian mengambil kaleng bekas di halaman permainan tingkat mudah	Menyentuh layar pada <i>smartphone</i> dan dekatkan kearah datangnya kaleng bekas.	Mobil pemain akan menyentuh kaleng bekas. Kaleng bekas hilang. Poin kaleng bekas bertambah 1. Skor total bertambah.	Berhasil
Pengujian mengambil koin di halaman permainan tingkat mudah.	Menyentuh layar pada <i>smartphone</i> dan dekatkan kearah datangnya koin.	Mobil pemain akan menyentuh koin. Koin hilang. Poin koin bertambah 1. Skor total bertambah.	Berhasil
Pengujian mengambil bensin di halaman permainan tingkat mudah	Menyentuh layar pada <i>smartphone</i> dan dekatkan kearah datangnya bensin.	Mobil pemain akan menyentuh bensin. Bensin hilang. <i>Health Bar</i> bertambah.	Berhasil
Pengujian	Menyentuh	Mobil pemain	Berhasil

menyentuh penghalang batu di halaman permainan tingkat mudah	layar pada <i>smartphone</i> dan dekatkan kearah datangnya penghalang batu.	akan menyentuh batu. Batu hilang. <i>Health Bar</i> berkurang.	
Pengujian menyentuh mobil penghalang di halaman permainan tingkat mudah	Menyentuh layar pada <i>smartphone</i> dan dekatkan kearah datangnya mobil penghalang.	Mobil pemain akan menyentuh mobil penghalang. <i>Health Bar</i> akan berkurang.	Berhasil
Pengujian <i>Health Bar</i> habis di halaman permainan tingkat mudah.	Mobil pemain melaju sampai <i>Health Bar</i> berwarna merah (habis)	Mobil pemain akan berhenti dan akan menampilkan menu <i>Game Over</i> .	Berhasil

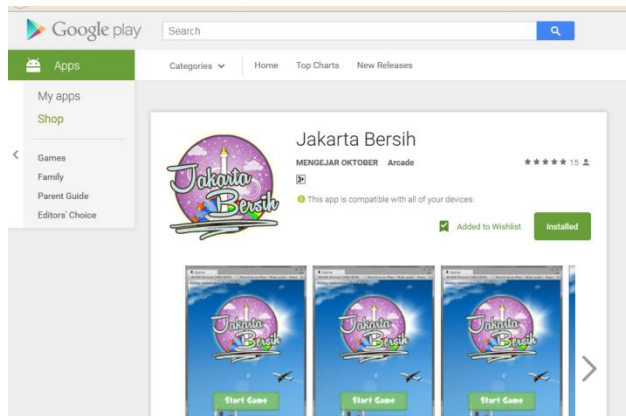
4.4 Distribusi

Setelah melewati masa pengujian, tahap terakhir dalam pengembangan MDLC adalah tahap distribusi. Tahap distribusi adalah tahap dimana proyek aplikasi permainan sudah bisa disebarluaskan ke pengguna dan masyarakat umum. Tampilan proses *Build* pada Unity ditunjukkan pada Gambar 20.



Gambar 20. Proses *Build* pada Unity

Setelah ekspor aplikasi berhasil, selanjutnya adalah proses mengunggah ke *Google Play Store*. Tampilan ketika permainan 'Jakarta Bersih' sudah berhasil diunggah ke *Google Play Store* ditunjukkan pada Gambar 21.



Gambar 21. Aplikasi 'Jakarta Bersih' di Google Play Store

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian Tugas Akhir ini diantaranya sebagai berikut.

1. Aplikasi Permainan “Jakarta Bersih” berbasis Unity telah berhasil dirancang dan dibangun menggunakan Unity versi 5.0 kemudian diekspor ke dalam bentuk ekstensi file *.apk*.
2. Aplikasi permainan “Jakarta Bersih” berhasil didistribusikan dengan mengunggah file *.apk* ke *play store Android* sehingga pengguna bisa mendapatkan aplikasi permainan “Jakarta Bersih” dengan mengunduh langsung melalui *play store Android*.
3. Berdasarkan hasil pengujian permainan menggunakan *black-box testing*, seluruh fungsi menu yang ada dalam aplikasi permainan telah berhasil dan berjalan sesuai dengan fungsinya masing-masing.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan oleh penulis adalah sebagai berikut.

1. Kedepannya aplikasi permainan Jakarta Bersih dapat dibuat *level* sungai mengingat masih banyak masyarakat membuang sampah ke sungai.
2. Penggunaan tampilan *background menu* dapat ditambahkan animasi agar lebih interaktif.
3. Elemen yang digunakan pada permainan “Jakarta Bersih” seperti mobil, sampah, dan penghalang dapat ditambahkan lagi sehingga lebih bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ardiansyah, Firdan, *Pengenalan Dasar Android Programming*, Biraynara Copyright, Depok, 2011.
- [2] Arifin, Lukman., *Bermain Lebih Baik daripada Nonton TV*, Ziyad Visi Media, 2009.
- [3] Binanto, Iwan., *Multimedia Digital: Dasar Teori dan Pengembangannya*, Andi, Yogyakarta, 2010.
- [4] Burhani, Ruslan., *Kreator: Pembelajaran Berbasis “Game” Lebih Disenangi Anak*, <http://antaranews.com/>, 20 Juli 2014.
- [5] Crawford, Chris., *Chris Crawford on Game Design*, New Riders Publishing, United State of America, 2003.

- [6] Haviluddin, “Memahami Penggunaan UML (*Unified Modeling Language*)”, Jurnal Informatika Mulawarman, Samarinda, 2011.
- [7] Heiman, Barbara Zukin, *Practical Photoshop CS6 Level 1*, Vineburg, 2012.
- [8] I. Binanto, *Multimedia Digital-Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: C.V. ANDI OFFSET, 2010.
- [9] Jocom, Neki, *Peran Smartphone Dalam Menunjang Kinerja Karyawan Bank Prisma Dana (Studi Pada Karyawan Bank Prisma Dana Cabang Airmadidi)*, Acta Diurna, 2013.
- [10] Nurul, Hidayah, *Upaya Membiasakan Anak untuk Memelihara Kebersihan Lingkungan dengan Kerja Kelompok di Raudhatul Athfal Blingo I Ngluwar Kabupaten Magelang*. S1 thesis, Universitas Negeri Yogyakarta, 2012.
- [11] Salen, Katie, and Zimmerman, Eric., *Rules of Play: Game Design Fundamentals*, MIT Press, 2004.
- [12] Setyaningsih, R. Yuliana., *et al.*, *Game Matematika Untuk Pembelajaran Murid SD*, Makalah Proyek Akhir, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Surabaya, 2010.
- [13] Syahrin, Yusnia Alfi., *Perancangan dan Pengembangan Permainan “Super Sigi” Menggunakan Stencil Sebagai Media Pengenalan Menyikat Gigi*, Skripsi S-1, Program Studi Sistem Komputer, Universitas Diponegoro, 2014.
- [14] Yudhanto, Adi Prasetyo., *Perancangan Promosi Edu-Games Melalui Event*, Skripsi S-1, Jurusan Desain Komunikasi Visual, Universitas Komputer, Bandung, 2010.
- [15] ---, *Volume Sampah di Jakut Meningkat Dua Persen*, http://beritajakarta.com/read/14331/Volume_Sampah_di_Jakut_Meningkat_Dua_Persen/, 5 September 2015.