

Pengembangan Permainan Edukasi Simulasi Uji Praktik SIM A Menggunakan Game Design Document

Educational Simulation Game Development of Driving License Test Type “A” Using Game Design Document

Janu Dwi Anggoro¹ dan Fayruz Rahma²

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Islam Indonesia, Jl. Kaliuran Km. 14,5 Yogyakarta 55582, Indonesia

Email: ¹janudwia@gmail.com, ²fayruz.rahma@uii.ac.id

ABSTRAK

Kepolisian Daerah Istimewa Yogyakarta (Polda DIY) memiliki Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (BID TI) yang salah satu tugasnya adalah menyampaikan informasi kepada masyarakat dengan multimedia sebagai jembatannya. BID TI telah mengembangkan beberapa produk multimedia, salah satunya adalah video animasi simulasi ujian praktik untuk mendapatkan Surat Izin Mengemudi (SIM) A. Namun, masyarakat masih kurang tertarik untuk menontonnya, padahal informasi yang disampaikan dalam video tersebut sangat penting. Salah satu kekurangan video adalah bahwa pesan hanya disampaikan secara satu arah sehingga tidak ada interaksi pengguna. Permainan edukasi uji praktik SIM A diperlukan untuk mensosialisasikan langkah-langkah yang akan ditempuh calon pemilik SIM A secara interaktif. Permainan edukasi simulasi uji praktik SIM A ini dikembangkan untuk mempersiapkan masyarakat agar lebih familier dalam menempuh tahapan ujian pembuatan SIM A. Permainan ini dirancang menggunakan Game Design Document (GDD) template. Perancangan permainan disesuaikan dengan kondisi riil di lapangan, yaitu terdapat lima tahapan: (1) uji praktik lurus maju dan mundur, (2) uji praktik zig-zag maju-mundur, (3) uji praktik parkir maju dan parkir mundur, (4) uji praktik menanjak dan turunan, serta (5) uji praktik parkir paralel. Setelah dirancang, game kemudian diimplementasikan menggunakan Adobe Illustrator CC untuk membuat gambarnya dan Unity untuk membuat permainannya dalam bentuk dua dimensi (2D). Game ini dibuat untuk dapat dimainkan dalam smartphone berbasis Android. Survey kepuasan pengguna dilakukan untuk mengetahui respons masyarakat terhadap permainan uji praktik SIM A ini, terutama pada aspek: (1) pengetahuan yang diterima pengguna, (2) desain antarmuka, (3) petunjuk permainan, (4) kemudahan penggunaan, (5) kesesuaian rintangan, (6) tampilan visual, dan (7) fitur permainan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa permainan edukasi uji praktik SIM A yang dikembangkan ini telah diterima dengan baik oleh pengguna.

Kata kunci: *permainan edukasi; Game Design Document; Unity*

ABSTRACT

The Division of Communication and Information Technology (BID TI) of The Yogyakarta Special Region Police (Polda DIY) is responsible to convey information to the public using multimedia. BID TI developed several multimedia products, one of them is a practical exam simulation animation video to obtain a driving license type A (SIM A). However, this animation is not interesting enough to catch people attention, moreover to educate public about how to undergo the test. An educational game of SIM A practice test is needed to socialize the steps that will be taken by people who want to get their SIM A interactively. This game was designed using the Game Design Document (GDD) template. The design of this game is adopted from the real conditions in the field. There are five stages: (1) straight forward and backward practice test, (2) back and forth zig-zag practice test, (3) forward and reverse parking practice test, (4) uphill and downhill practice test, and (5) parallel parking practice test. This game was implemented using Adobe Illustrator CC to create the images and objects in the game and Unity to develop this game in two-dimensional (2D) form. User satisfaction surveys were conducted to determine the public response to this game, especially on: (1) knowledge received by users, (2) interface design, (3) game instruction, (4) ease of use, (5) the obstacles, (6) visual appearance, and (7) game features. The result of this test shows that this educational game of driving license practice test is well received by users.

Keywords: *educational game, Game Design Document, Unity*

1. PENDAHULUAN

Beberapa tahun belakangan ini mobile game sangat digemari oleh masyarakat luas, bahkan mobile game menjadi industri yang memiliki potensi sangat baik. Tampilan grafis, gameplay yang menyenangkan dan mobilitas yang tinggi adalah daya tarik tersendiri dari mobile game. Mobile game biasa digunakan pada sistem operasi umum, antara lain: Android dan IOS. Di Indonesia pengguna OS Android lebih mendominasi daripada pengguna OS IOS (**Rachman, 2015**). OS Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat mobile phone atau biasa disebut dengan telepon pintar. Kecanggihan serta fitur-fitur yang lengkap dan mudah digunakan adalah beberapa keunggulan dari sistem operasi Android. Fitur game pada sistem operasi Android menjadi hal yang sangat digemari para penikmat mobile game. Salah satu genre mobile game yang cukup diminati adalah game simulasi.

Game simulasi merupakan game yang menceritakan atau memberi penjelasan tentang suatu alur kegiatan. Game simulasi banyak dinikmati oleh semua kalangan, karena sebagian besar game ini tidak memiliki batasan umur pengguna. Game simulasi termasuk dalam kategori game edukasi yang dapat memberikan suatu pelajaran atau pengetahuan bagi penggunaannya. Beberapa contoh game simulasi berbasis Android antara lain: Parking Simulator, Truck Simulator, dan Public Transport Simulator. Selain itu, terdapat game edukasi simulasi yang menggabungkan antara game simulasi dan pengetahuan, contohnya adalah game simulasi lalu lintas. Game simulasi lalu lintas adalah game yang berisi tentang simulasi pengetahuan seputar lalu lintas.

Surat Izin Mengemudi (SIM) adalah bukti registrasi dan identifikasi yang diberikan oleh Kepolisian Republik Indonesia (Polri) kepada seseorang yang telah memenuhi persyaratan administrasi, sehat jasmani dan rohani, memahami peraturan lalu lintas dan terampil mengemudikan kendaraan bermotor. Untuk mendapatkan SIM tersebut, masyarakat harus melalui tes tertulis dan tes praktik. Tes praktik adalah tes yang dilakukan dengan melakukan praktik mengemudikan kendaraan bermotor. Namun, kurangnya pengetahuan masyarakat tentang praktik uji SIM ini membuat mereka kurang persiapan dalam

menghadapi ujian tersebut. Hal itu yang menjadi motivasi untuk membuat permainan edukasi simulasi praktik uji SIM A, agar menambah wawasan atau pengetahuan masyarakat tentang tes praktik yang diujikan pada saat akan membuat SIM A.

Beberapa peneliti lain pernah mengembangkan permainan ataupun simulasi serupa, namun belum ditemukan yang berbasis Android, ringan (tidak banyak memakan memori dan ruang penyimpanan), serta tidak memerlukan perangkat tambahan dalam memainkannya. Simulator mengemudi juga sudah banyak yang mengembangkannya secara profesional, namun game edukasi simulasi uji praktik SIM A ini khusus dikembangkan untuk mempersiapkan masyarakat agar lebih familier dalam menempuh tahapan ujian pembuatan SIM A. Game ini dikembangkan dengan bimbingan dari BID TI Polda DIY secara langsung. Diharapkan dengan adanya permainan edukasi uji praktik SIM A ini, masyarakat dapat melakukan persiapan uji praktik SIM A dengan lebih baik sehingga hasil tesnya memuaskan.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Game Design Document (GDD)

GDD merupakan kumpulan dokumen-dokumen yang digunakan desainer game untuk menginformasikan mengenai game yang didesain. Proses ini mengubah ide yang tadinya abstrak menjadi rencana tertulis. (Adams, 2010). Tujuan dari penyusunan GDD adalah sebagai petunjuk referensi dalam proses pengembangan permainan. GDD fokus pada konsep, alur, karakter, antarmuka, dan peraturan dalam permainan (Novak, 2012). Berikut merupakan komponen dari GDD:

1. Game Title, merupakan nama/judul game yang akan dibuat
2. Project overview, menjelaskan gambaran umum game yang akan dikembangkan, meliputi team, ringkasan gameplay, core gameplay, genre, fitur game yang terdiri dari tingkat kesulitan game, pendefinisian karakter dan musuh, abilities, power-up, number of player, highscore dan beberapa fitur lain yang disesuaikan dengan kebutuhan game tersebut. Serta terdapat juga project scope, target pengguna game dan platform dimana game akan didistribusikan.

3. Story and Setting. Story menjelaskan mengenai cerita yang diangkat pada game, sedangkan setting menjelaskan latar dari game
4. In-Game Action. Dalam subtahapan ini, dijelaskan mengenai aksi apa saja yang dapat dilakukan oleh karakter maupun musuh.
5. Control, berisi mengenai kontrol pemain yang digunakan dalam game
6. Interface, yaitu desain tampilan yang digunakan oleh user untuk berinteraksi dengan game
7. Scoring, merupakan nilai atau reward pada saat karakter dapat menyelesaikan game
8. Asset list, merupakan daftar aset yang digunakan dalam pembuatan game. Asset yang dimaksud dapat berupa gambar, file audio, video dan lain sebagainya (Adams, 2010)

Tinjauan Penelitian Serupa

Beberapa peneliti telah mengembangkan aplikasi yang berkaitan dengan simulasi ujian SIM. Anam dkk. (2017) telah mengembangkan aplikasi simulasi ujian SIM C berbasis Android menggunakan Construct 2. Aplikasi dirancang dengan metode pengembangan perangkat lunak umum, yaitu dengan diagram use case, sequence diagram, diagram aktivitas, dan diagram kelas. Tes meliputi tes buta warna, tes tertulis, dan simulasi tes praktik. Aplikasi ini tidak berbentuk game.

Aplikasi sistem informasi pengenalan rambu lalu-lintas dan simulasi tes SIM berbasis Android juga telah dikembangkan oleh Sulistyawan dan Saputra (2017). Aplikasi ini meliputi tes pengetahuan umum saja dan tidak memberikan informasi mengenai ujian praktik baik kendaraan roda dua maupun roda empat. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan Android Studio.

Simulasi uji praktik SIM A juga telah dikembangkan oleh Setiawan, dkk (2013). Simulasi ini berbentuk animasi tiga dimensi yang memberikan informasi mengenai langkah ujian praktik SIM A. Pengguna tidak dapat berinteraksi (hanya menonton saja) karena simulasi ini berbentuk video.

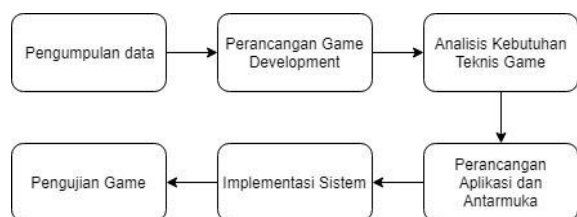
Simulasi tes praktik SIM A yang lebih terasa nyata (virtual reality) dikembangkan oleh Kurniadi dkk. (2016). Simulasi ini berupa aplikasi tiga dimensi yang dikembangkan

dengan Unity Engine. Perangkat kontrol tambahan berupa Logitech Steering Wheel G27 digunakan agar pengguna seolah-olah sedang menyetir mobil. Sistem ini sangat mendekati dunia nyata, namun kurang fleksibel dan portabel karena harus menggunakan alat bantuan.

Dari penelitian-penelitian yang berkaitan dengan ujian SIM tersebut, aplikasi dan simulasi yang ada telah membantu masyarakat dalam mengenal ujian SIM. Namun belum ada yang berbentuk game sehingga lebih menarik minat masyarakat. Permainan yang dikembangkan ini diharapkan dapat lebih diterima oleh orang awam, terutama anak muda yang akan menjalani ujian SIM A, sehingga semakin banyak orang yang makin memahami tahapan ujian praktik SIM A.

3. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap seperti yang ditampilkan pada Gambar 31. Pengumpulan data dilakukan dengan mencari beberapa referensi dari berbagai buku, e-book dan mengunjungi berbagai website terkait dengan game edukasi simulasi dan seputar praktik uji SIM A. Perancangan game development meliputi alur cerita, kosep, tema dan tokoh-tokoh dalam game, serta komponen-komponen lain yang dibutuhkan dalam game. Analisis kebutuhan teknis game mencakup analisis kebutuhan input, analisis kebutuhan fungsi dan kinerja, analisis kebutuhan output, analisis kebutuhan perangkat keras dan analisis kebutuhan perangkat lunak. Pada perancangan aplikasi dan antarmuka, alur sistem digambarkan melalui GDD yang menunjukkan hubungan atau relasi antar modul di dalam aplikasi dan perancangan antarmuka dasar. Implementasi sistem dilakukan menggunakan Unity dan Adobe Illustrator CC. Setelah dapat dimainkan, game diujikan kepada pengguna.



Gambar 31. Tahapan Penelitian

Game Design Document

1. Konsep Game

Permainan ini mengambil tema simulasi pembelajaran untuk uji tes praktik SIM A. Keunikan dari game ini adalah adanya hal baru yaitu berupa simulasi tes untuk mendapatkan SIM, sehingga saat memainkan game ini pemain akan mendapat pengetahuan berupa bentuk-bentuk tes yang diujikan pada saat tes untuk mendapatkan SIM A. Pemeran utama dalam game ini adalah seorang remaja berusia 17 tahun yang akan membuat SIM A bernama "Otong". Pemeran pembantu dalam game ini bernama "Pakpol" yang memberikan instruksi kepada Otong untuk melewati tes-tes dalam game. Game ini memiliki lima tes yang akan diujikan: (1) lurus maju dan lurus mundur, (2) zig-zag maju dan zig-zag mundur, (3) parkir serie maju dan parkir serie mundur, (4) melintas tanjakan, dan (5) parkir paralel. Pada setiap level game, pemain akan diberi nyawa atau kesempatan sebanyak tiga kali.

2. Fitur Game

Grafik & Audio: digunakan grafik 2D dan audio format .mp3

Input user: pemain menggunakan sentuhan pada layar gadget sebagai input ketika bermain game

Model/Karakter game: karakter utama adalah Otong, sedangkan karakter pendukungnya adalah seorang polisi dengan julukan Pakpol yang memberi instruksi agar Otong dapat menyelesaikan tes (Gambar 32).

3. Jenis Game

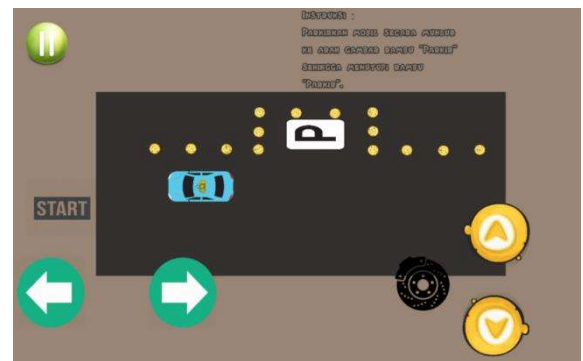
Berdasarkan platform, game ini termasuk dalam mobile game Android yang berarti game dimainkan menggunakan mobile gadget yang memiliki platform Android. Sedangkan berdasarkan genre, game ini dikategorikan dalam game simulasi.



Gambar 32. Karakter dalam game: Otong (kiri) dan Pakpol (kanan)

4. Interface dan Kontrol Game

Tampilan game cukup sederhana dengan tombol akselerasi dan rem berada di sebelah kanan layar serta tombol belok berada di sebelah kiri layar (Gambar 33). Tampilan awal permainan berisi dua buah menu, yaitu: Mulai dan Keluar (Gambar 34).



Gambar 33. Tampilan kontrol dalam permainan



Gambar 34. Tampilan awal permainan

5. Deskripsi Alur/Aturan Game

Tahap setup: pemain tidak perlu melakukan setup saat memulai permainan

Tahap aksi (progression of play): Pemain harus melalui tes-tes secara urut. Pada awal game, pemain akan memainkan tes pertama, yaitu lurus maju dan lurus mundur, dan seterusnya. Jika player tidak dapat melewati tes pertama, game akan langsung berakhir. Jika pemain berhasil melewati tes pertama, tes kedua akan terbuka dan bisa dimainkan, begitu seterusnya hingga tes yang kelima. Namun jika pemain ingin menjalankan simulasi tertentu saja, contohnya ingin memainkan tes ketiga, level bisa langsung dipilih pada menu gameplay. Pada setiap tes yang dapat dilewati, pemain diberikan tiga buah nyawa atau kesempatan.

Tahap akhir (resolution): Permainan berakhir jika pemain dapat melewati

kelima tes dalam game atau jika pemain gagal melewati salah satu tes lebih dari tiga kali.

6. Elemen Game

Tujuan game: untuk menambah pengetahuan seputar ujian praktik untuk mendapatkan SIM A.

Player: hanya ada satu pemain dalam permainan

Sumber daya: berupa sisa nyawa/kesempatan dalam game

Informasi game: Berisi informasi cara menjalankan tes tersebut

Urutan permainan: Pemain dapat menyelesaikan tantangan pada setiap tes secara urut untuk melanjutkan ke tes berikutnya. Pemain juga dapat memilih level permainan, jika tidak ingin mencoba simulasi dari awal.

7. Storyboard

Seorang remaja bernama Otong ingin mendapatkan SIM A agar dapat mengendarai mobilnya yang telah dibelikan oleh orang tuanya. Dalam game tersebut, Otong akan melewati lima tes praktik agar layak mendapatkan SIM. Dalam menyelesaikan semua tes yang diujikan, Otong akan dibantu seorang polisi yang bernama Pakpol.

8. Persyaratan Sistem

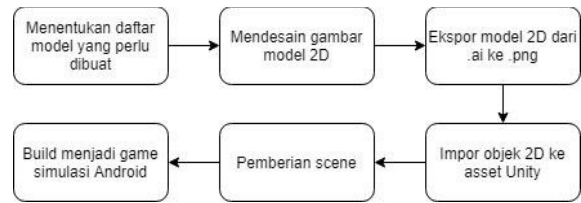
Sistem operasi: Android 4.0 (Ice Cream Sandwich)

Memori komputer: 512 MB

Memori penyimpanan: 100 MB

Metode Pembuatan Aplikasi

Tahapan dalam pembuatan aplikasi ini ditunjukkan pada Gambar 35. Sebelum dilakukan proses desain gambar, model-model 2D yang digunakan dalam permainan ini ditentukan terlebih dahulu, contohnya: model mobil, lintasan uji, dan traffic cone. Setelah itu, model dibuat dengan bantuan Adobe Illustrator CC 2017. Model mobil dibuat dengan mengadaptasi mobil Honda Civic. Kemudian, file-file model tersebut diubah formatnya, dari .ai ke .png agar dapat terbaca sebagai aset dalam Unity. Selanjutnya, objek .png diimpor ke folder asset.



Gambar 35. Tahap pembuatan aplikasi

Tahap berikutnya adalah pemberian scene. Scene berfungsi sebagai tempat untuk memisahkan event (kejadian). Terdapat beberapa scene dalam game ini, seperti: scene start menu yang digunakan untuk tampilan menu awal, scene gameplay yang digunakan untuk tampilan pemilihan tahap tes praktik yang ingin dimainkan, dan lain sebagainya. Scene-scene yang sudah dibuat semua akan diurutkan sesuai eksekusinya, lalu project tersebut di-build agar dapat dimainkan dalam gadget dengan platform Android.

Metode Pengujian

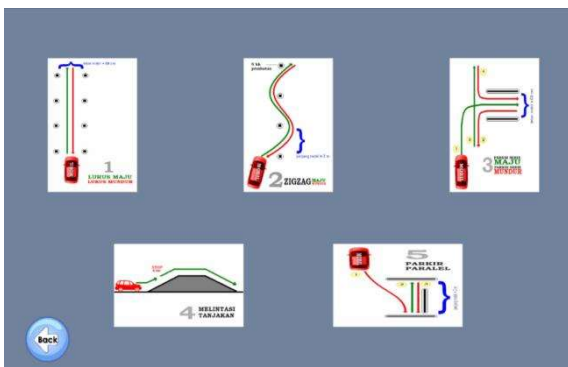
Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengetahui penilaian pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan. Sebanyak sepuluh responden diminta untuk memainkan “Game Edukasi Simulasi Uji Praktik SIM A” ini. Responden yang dipilih adalah responden yang belum membuat SIM A dan sudah memenuhi persyaratan untuk membuat SIM A. Setelah itu, pengguna yang sudah mencoba diminta untuk mengisi kuesioner yang telah disediakan. Dari daftar pertanyaan di bawah ini, responden akan memberi nilai antara 1 (sangat kurang) sampai dengan 5 (sangat baik):

1. Apakah game ini menambah pengetahuan anda mengenai ujian praktik SIM A?
2. Apakah desain antarmuka game ini menarik?
3. Bagaimana informasi petunjuk permainan pada game ini?
4. Bagaimana kemudahan penggunaan aplikasi Game ini?
5. Bagaimana kesesuaian rintangan pada setiap ujian dalam game?
6. Bagaimana tampilan visual pada permainan ini?
7. Apakah fitur-fitur pada game ini sudah cukup baik?

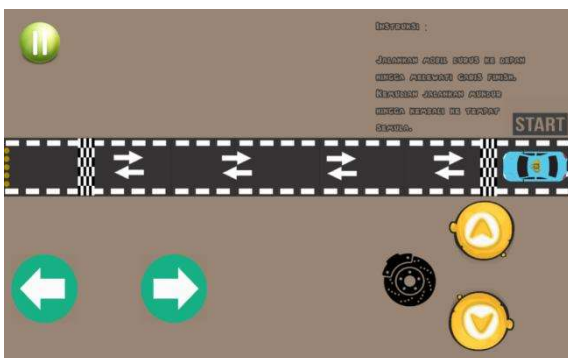
4. PEMBAHASAN

Implementasi Tampilan Antarmuka

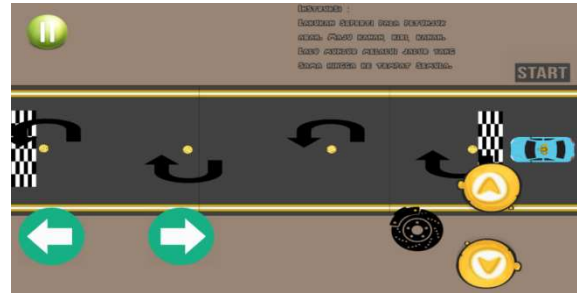
Halaman Start Menu ditunjukkan pada Gambar 34, sedangkan halaman Gameplay ditampilkan pada Gambar 36. Pada saat pemain memilih Uji 1 pada halaman Gameplay, pemain akan dibawa ke tampilan seperti Gambar 37 untuk simulasi uji praktik lurus maju dan lurus mundur. Uji 2 adalah uji praktik zig-zag maju dan zig-zag mundur, seperti yang ditampilkan pada Gambar 38. Uji 3 adalah simulasi uji praktik parkir serie maju dan parkir serie mundur (Gambar 39). Pemain harus melakukan parkir seri maju terlebih dahulu. Jika telah sukses, mobil lalu mundur kembali ke posisi start. Selanjutnya, mobil harus lurus maju untuk mengambil anjang-ancang parkir seri mundur. Pemain dinyatakan berhasil jika telah memarkir mobil secara seri mundur dengan benar. Uji 4 berisi lintasan tanjakan dan turunan Gambar 40. Pemain akan diminta untuk berhenti sejenak di tanjakan, lalu maju kembali. Jika permainan antara rem dan gas tidak sesuai, mobil dapat mundur karena tertarik gaya gravitasi. Pemain menyelesaikan tahap ini ketika telah berhasil melewati turunan dengan baik. Uji tahap terakhir adalah uji praktik parkir paralel, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 33.



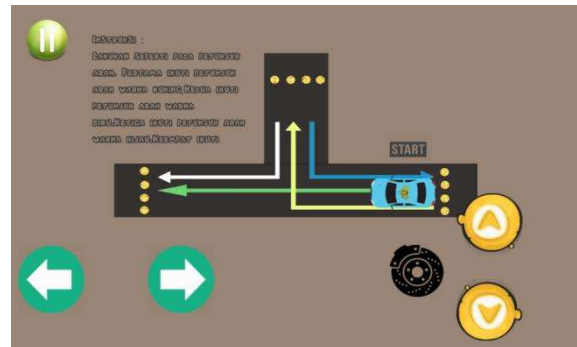
Gambar 36. Tampilan halaman gameplay



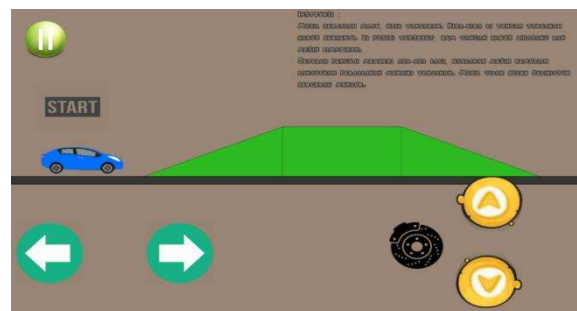
Gambar 37. Tampilan simulasi uji praktik lurus maju-mundur



Gambar 38. Tampilan simulasi uji praktik zigzag



Gambar 39. Tampilan simulasi uji praktik parkir serie maju dan parkir serie mundur



Gambar 40. Tampilan simulasi uji praktik tanjakan dan turunan

Hasil Pengujian

Pengujian permainan dilakukan kepada sepuluh responden dengan rentang usia 21-23 tahun. Hasil nilai ditunjukkan pada Tabel 10. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa permainan edukasi simulasi uji praktik SIM A ini sangat berguna karena menambah pengetahuan pengguna, desain antarmuka baik, pengguna puas terhadap petunjuk permainan, serta aplikasi mudah digunakan. Hal lain yang juga dinilai baik namun masih bisa ditingkatkan adalah mengenai kesesuaian rintangan di tiap level, tampilan visual permainan, dan pengembangan fitur dalam game.

Tabel 10. Hasil Uji Game Simulasi Tes Praktik SIM A

No	Pertanyaan	Rata-Rata
1.	Apakah game ini menambah pengetahuan anda mengenai ujian praktik SIM A?	4,6
2.	Apakah desain antarmuka game ini menarik?	4,2
3.	Bagaimana informasi petunjuk permainan pada game ini?	4,4
4.	Bagaimana kemudahan penggunaan aplikasi Game ini?	4,1
5.	Bagaimana kesesuaian rintangan pada setiap ujian dalam game?	3,9
6.	Bagaimana tampilan visual pada permainan ini?	3,9
7.	Apakah fitur-fitur pada game ini sudah cukup baik?	3,9

4. KESIMPULAN

Permainan edukatif simulasi uji praktik SIM A ini dikembangkan untuk mensosialisasikan proses tahapan ujian praktik SIM A kepada masyarakat dengan cara yang interaktif dan dapat digunakan pada smartphone berspesifikasi sedang. Permainan ini telah disesuaikan dengan tahapan ujian praktik SIM A di Indonesia, yaitu: uji lurus maju-mundur, uji zig-zag maju-mundur, uji parkir serie maju-mundur, uji tanjakan dan turunan, serta uji parkir paralel. GDD digunakan dalam proses pengembangan permainan sehingga rancangan dapat terdokumentasikan dengan baik. Permainan telah diujikan kepada target pengguna dan hasilnya permainan ini dapat meningkatkan pengetahuan calon peserta ujian mengenai tahapan uji praktik SIM A dan dapat dioperasikan dengan mudah.

Permainan simulasi uji praktik SIM A ini sangat mungkin untuk dikembangkan lebih lanjut. Fitur-fitur baru dapat ditambahkan, seperti: pemilihan model dan warna mobil, pengaturan batas waktu ujian, status kondisi mobil, dan efek suara ketika terjadi insiden, seperti: menabrak ataupun mengerem mendadak. Animasi 3D dan Virtual Reality

(VR) dapat dimanfaatkan agar ujian praktik terasa lebih nyata.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Bidang Teknologi Informasi dan Komunikasi (Bid. TI) Kepolisian Daerah Istimewa Yogyakarta (Polda DIY) atas bimbingannya dalam proses Kerja Praktik ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adams, E., 2010. *Fundamentals of Game Design*. 2nd penyunt. s.l.:New Riders.
- Anam, A. S., Wardhani, R. & Masruroh, 2017. Aplikasi Simulasi Membuat SIM C Berbasis Android. *Jurnal Teknik A*, 9(2), pp. 949-955.
- Kurniadi, Y., Liliana & Purba, K. R., 2016. Pembuatan Aplikasi Simulasi Ujian Praktik Pengambilan Surat Izin Mengemudi Kendaraan Roda Empat. *Jurnal Infra*, 4(2).
- Novak, J., 2012. Game Design Document. Dalam: D. Garza, penyunt. *Game Development Essentials (Third Edition)*. New York: Delmar, pp. 391-392.
- Rachman, A. F., 2015. *Android Kuasai Asia Tenggara, di Indonesia Paling Juara*, s.l.: detikinet.
- Setiawan, A. A. & Sulasmoro, A. H. P. A., 2013. Simulasi Test Drive pada Pengujian SIM A 3DS Max 2009, Archicad 15, dan Pinnacle Studio 12. *Smart Comp: Jurnalnya Orang Pintar Komputer*, 2(3).
- Sulistiyawan, I. & Saputra, E. H., 2017. *Perancangan Aplikasi Sistem Informasi Pengenalan Rambu Lalu-lintas dan Simulasi Tes Surat Izin Mengemudi Berbasis Android*. Yogyakarta, STMIK AMIKOM.