

Pengembangan Game RC Car Simulator Menggunakan Augmented Reality

Herdianto Tri Setyaji¹, Wibisono Sukmo Wardhono², Issa Arwani³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹setyajiherdianto@gmail.com, ²wibiwardhono@ub.ac.id, ³issa.arwani@ub.ac.id

Abstrak

Penggunaan *Augmented Reality* pada pengembangan *game* memiliki dampak yang sangat besar terhadap pengalaman pengguna (*User Experience*) dengan *gameplay* permainan. Pada pengembangan *game* yang bergenre simulasi dengan pengimplementasian *Augmented Reality* berbasis *marker* merupakan tujuan utama dari penelitian ini. *Game* yang bertemakan *Radio Control Car (RC) Simulator* dengan deskripsi dimana dari kata *simulator* sendiri yang memiliki pengertian permainan simulasi seperti pada aslinya di dunia nyata. Target utama dari *game* ini sendiri adalah menghasilkan *user experience* baru dengan meningkatkan pengalaman dan interaksi pengguna terhadap *game RC Car Simulator* tanpa adanya objek fisik secara langsung dan dimanapun tanpa memikirkan tempat yang cukup luas untuk memainkannya. Pada penelitian ini pemilihan kerangka kerja yang dipakai menggunakan *MDA framework* sebagai konsep yang tepat dalam pengembangan *game RC Car Simulator*. Pada pengembangan *game* ini dilakukan dengan menggunakan *paper prototyping* dan dilanjutkan dengan *digital prototyping* hingga pengimplementasian semua unsur yang ada sampai pada permainan dalam bentuk *digital*. Penggunaan *play testing* sebagai faktor penentu kelayakan *software*, *gameplay*, dan tingkat kepuasan pengguna pada *game* itu sendiri. Dengan dilakukannya proses *play testing* pada penelitian ini didapatkan hasil dari penggunaan *Augmented Reality* dapat dicapai dengan adanya objek *virtual* yang ditampilkan pada dunia nyata dapat memberikan *user experience* pada aspek-aspek *usability testing*, dimana hampir 80% setuju dengan yang diharapkan oleh pengembang dimana hasilnya bersifat memuaskan dan banyak feedback yang didapatkan ketika pelaksanaan pengujian sedang berlangsung.

Kata kunci: *Game Development, Augmented Reality, User experience, Marker-Based Games.*

Abstract

Implementation of Augmented Reality in game development has a great impact on user experience (UX). In development game with the simulation genre by implementing of marker-based Augmented Reality is the main goal of this study. A game with Radio Control Car (RC) Simulator's theme has an description simulate the games as on the real world. The main target of this game itself is to produce a new user experience by increasing user experience and interaction with RC Car Simulator games without the presence of physical objects directly and without thinking of a large place to play it. In this study the selection of frameworks using the MDA framework as an appropriate concept in the development of RC Car Simulator games. In this game development is done by using a paper prototyping and followed by digital prototyping until all the elements of development that fit to the digital games. Play testing process that has been completed in this study is obtained from the use of Augmented Reality can be achieved with the existence of virtual objects displayed in the real world can provide user experience on aspects of usability testing, where almost 80% agree with what is expected by the developer where the results are satisfactory and a lot of feedback is obtained during the testing.

Keywords: *Game Development, Augmented Reality, User experience, Marker-Based Games.*

1. PENDAHULUAN

Permainan digital elektronik yang

dijalankan pada perangkat komputer dengan pendengaran, pengelihatian atau sentuhan bisa disebut juga sebagai *video game* (Karhulahti,

2013). *Video games* diklasifikasikan menjadi beberapa jenis genre berdasarkan dari cara memainkannya (*gameplay*), atau konten permainan yang diambil dari aturan *video game* itu sendiri (Stahl, 2016).

Perkembangan *game* yang terus meningkat tiap tahunnya mulai berimbas pada kebutuhan pribadi, terutama untuk para penghobi *Radio Control Car (RC)*. Adanya seorang penghobi yang sudah memiliki beberapa koleksi *RC Car*-nya namun kesulitan untuk memainkan unit *RC Car*-nya karena terbatasnya tempat yang dimiliki atau belum tersediannya tempat lintasan untuk memainkannya (Suryamalang, 2016), dan bagi mereka yang bukan penghobi tetapi ingin juga memiliki unit *RC Car* masih berfikir dahulu untuk memilikinya karena banyak jenis *RC Car* dengan harga yang cukup mahal untuk sebuah mainan, untuk satu set *RC Car* yang paling standar bisa menyentuh angka jutaan rupiah (MLDSPOT, 2014), apalagi jika terjadi kerusakan yang akan menambah biaya perbaikannya, dan juga membutuhkan tempat luas untuk memainkannya

Pengembangan *game* sekarang sudah mengarah pada teknologi *Mixed Reality*, dimana gabungan antara *Augmented Reality (AR)* dengan *Virtual Reality (VR)*. Penggunaan *AR* dapat memberikan suatu *experience* berbeda dan baru bagi user. Pengalaman pengguna atau *User Experience (UX)* merupakan faktor yang menentukan kualitas dari produk dan jasa yang interaktif. Adanya perancangan yang diterapkan bertujuan untuk memastikan *UX* bisa merasa senang dan puas atas desain yang telah dibuat. Tetapi metode pendekatan yang dirancang untuk *UX* masih tergolong jarang yang menyebabkan banyak hasil pasar menjadi jenuh, dari masalah itu kualitas dari produk dan layanan yang interaktif menjadi faktor signifikan *UX* untuk menentukannya (Irshad dan Rambli, 2014).

Augmented Reality disini yang bisa berperan penting dalam memberikan perasaan tersendiri bagi pengalaman penggunanya dimana adanya penambahan objek *virtual* masuk dalam dunia nyata secara berdampingan dengan waktu yang sebenarnya (*real time*). Lebih singkatnya berikut definisi *AR* yang menggabungkan dunia nyata dengan objek virtual bisa berjalan secara interaktif, dan secara real time (Azuma, et al., 2001).

Untuk mengimplementasikan teknologi *Augmented Reality* membutuhkan *target image* atau *marker* pada *Vuforia SDK*. Permainan ini bersifat *marker based* dimana pada permainan

ini pengguna wajib memiliki marker sebagai penanda untuk menjalankan permainannya. Peranan simulasi disini sangatlah dibutuhkan dalam mensimulasikan sebuah sistem ke dalam program perangkat gerak dengan platform *android* dan *marker* sebagai acuan simulasi *Augmented Reality*. Manfaat dibuatnya simulasi adalah pengguna bisa merasakan dan memberikan suatu pengalaman yang berbeda dan baru untuk memainkan *RC Car* secara langsung dan dimanapun tanpa memikirkan tempat atau ruang yang cukup luas untuk memainkannya. Hal ini tentunya bisa menghemat ruang tempat lintasan untuk memainkannya dan mengurangi resiko apabila terjadi kecelakaan, *transmitter* dari radio kontrolnya rusak, dan kerusakan fisik, misal menabrak hingga bagian dari mobil terlepas yang mengakibatkan *RC Car* tidak bisa dimainkan.

2. DAFTAR KEPUSTAKAAN

2.1 Unity Game Engine

Salah satu *game engine* yang biasa dan paling mudah didapatkan adalah Unity khususnya untuk pengembang *game* pemula, dan untuk yang sudah *expert* ataupun mendalami *game engine* ini lisensi yang digunakan hanya berlaku satu kali kondisi, dimana lisensi yang didapatkan dan digunakan pertama kali tidak perlu membayar lagi untuk seterusnya atau selamanya (Riccitiello, 2014). *Game engine* memudahkan *game developer* dengan adanya fitur yang langsung bisa *export project* ke beberapa platform semisal Android dan IOS, disaat ini untuk masalah penggunaan lisensi *game engine* unity merupakan solusi terbaik di perindustrian *game* (Vaccari, 2013).

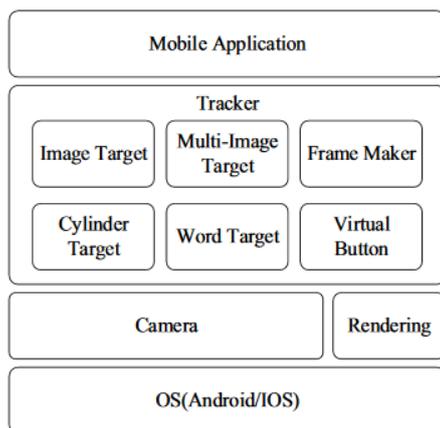
Game engine unity ini merupakan *cross-platform* yang dikembangkan oleh Unity, dimana unity ini juga digunakan untuk berbagai macam pengembangan *video game* pada beberapa platform diantaranya PC, konsol, *mobile* dan web (Riccitiello, 2014). Dimana pada tahun 2005 unity untuk pertama kalinya diumumkan digunakan untuk OS X pada *Apple Worldwide Developers Conference*, sejak saat itu unity menargetkan untuk memperluas hingga lebih dari lima belas platform. Untuk sekarang *Software Development Kit (SDK)* yang dikembangkan oleh unity bisa digunakan pada Wii U (Brodklin, 2013). Teknologi *Augmented Reality* yang sudah *support* pada unity untuk saat ini menggunakan dua *plug-in* utama yaitu

ARToolkit dan *Vuforia SDK*.

2.2 Vuforia SDK

Vuforia Software Development Kit (SDK) merupakan perangkat yang memungkinkan pengimplementasian AR. Pada tahun 2010 diluncurkan pertama kali oleh Qualcomm (Biglow, 2015), sampai dengan versi terakhir yang digunakan sekarang yaitu versi 8.3.8 (Vuforia, 2019). *Vuforia SDK* terbaru sudah bisa mendukung *image target* berupa 2D atau 3D, termasuk target *markerless* yang memungkinkan benda *virtual* yang muncul pada lingkungan tanpa menggunakan *image target*, dan juga *vuforia sdk* memberikan fitur *multi-target* dimana *developer* bisa menggunakan lebih dari satu target sesuai dengan kebutuhannya. Fitur tambahan *Virtual Buttons* dimana membuat target sasaran yang di jalankan menjadi tombol untuk *reconfiguration program* yang tidak berupa sebuah objek biasa pada saat *run-time* (Vuforia, 2019).

Teknologi *Computer Vision* yang berfungsi mengenali dan mengidentifikasi tracking pada marker (*image target*) dan objek pada dunia nyata, seperti kotak atau figure, secara *real-time*. Adanya *image target* pengembang lebih mudah untuk mengatur letak posisi benda-benda *virtual* dan model 3D dimana benda yang muncul sampai saat ini bisa dilihat melalui perspektif dari kamera (Vuforia, 2019). Arsitektur *Vuforia SDK* bisa dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Arsitektur *Vuforia SDK*

2.3 Play Testing

Dalam implementasi *Play Testing* mungkin terlihat sederhana dengan hanya memainkan atau sekedar menguji game yang baru dibuat, tetapi mempunyai beberapa aspek yang berbeda pada setiap pengerjaannya. Istilah ini bertujuan memperbaiki permainan tersebut dengan adanya

hasil dari *UX* pengguna pada saat menguji permainan. Tapi cara pengujian yang berbeda terhadap penggunanya juga memiliki tujuan yang berbeda-beda, oleh karena itu pentingnya mengetahui tujuan pengembang terhadap pengujian-pengujian yang dilakukan kepada pengguna apapun itu.

Dibawah ini beberapa komponen pengujian yang akan diimplementasikan pada *Play Testing* yaitu :

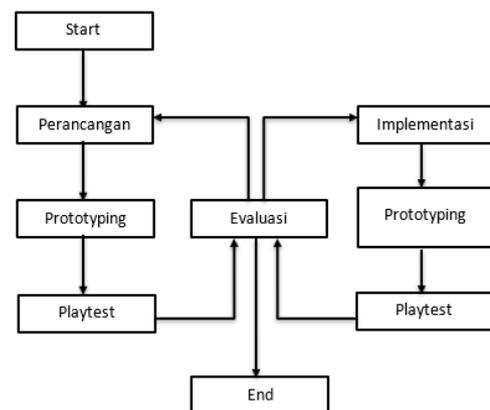
- *Bug Testing*
- *Focus Testing*
- *Usability testing*
- *Balance Testing*
- *Fun Testing*

Pada pengujian yang dilakukan kepada pengguna memiliki tujuan yang berbeda, tergantung tergantung dengan tujuan apa yang diinginkan dan diharapkan oleh pengembang (Schreiber, 2009).

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Diagram Alur Penelitian

Penelitian dari pengembangan *game RC CAR Simulator* ini menggunakan metode *Iterative Rapid Prototyping*. Pada gambar 2. merupakan diagram alur yang menjelaskan mengenai metodologi perancangan yang digunakan pada penelitian ini.



Gambar 2. Diagram Alur *Iterative Rapid Prototyping*

3.2 Perancangan Game

Setelah terkumpulnya data analisis dan teori yang dibutuhkan terhadap sistem yang akan dibuat, kemudian dilakukannya iterasi tahap perancangan. Pada fase ini tahapan awal dalam pengembangan game yang dibuat dapat mempermudah untuk pengimplementasian game nantinya.

Pada iterasi tahap perancangan meliputi

prototyping pada *gameplay* permainan dengan menggunakan kerangka kerja *MDA framework* (*Mechanic Dynamic Aesthetic*). Dengan menggunakan iterasi *MDA framework* ini tahap perancangan menjadi lebih efisien dikarenakan dalam pengembangan *game* ini lebih mengarah pada hiburan bukan ke arah pada *Serious Game*.

3.3 Prototyping

Prototyping adalah proses pembuatan permainan sementara dengan menerapkan perancangan *game* sebelumnya. Terdapat dua tahap yang dikerjakan yaitu *paper prototyping* dan *digital prototyping*. *Paper prototyping* yang dikerjakan dengan menggunakan media kertas dan bahan-bahan mainan sederhana guna merepresentasikan konsep permainan sebenarnya. Konsep permainan ini terdiri dari tiga mode yaitu *Free Drive Mode*, *Track Mode*, *Challenge Mode*. Pada gambar 3. *paper prototyping* dengan gambar marker sebagai dasar permainan dan lensa micro sebagai object *RC Car*-nya.



Gambar 3. *Paper Prototyping Free Drive Mode*

Pada gambar 4. *paper prototyping* menjelaskan tentang mode lintasan dimana pengguna mendapatkan fitur lintasan pada *gameplay* permainan, dan dapat memainkan *RC Car* mengikuti lintasan yang sudah disediakan.



Gambar 4. *Paper prototyping Track Mode*

Pada gambar 5. *paper prototyping* menjelaskan tentang mode *challenge* pada permainan dimana pengguna berlomba dalam pengambilan semua objek sebelum waktu berakhir dengan cara menggerakkan *RC Car*

menuju kearah objek yang sudah ditentukan tempatnya secara acak.



Gambar 5. *Paper Prototyping Challenge Mode*

Digital prototyping dengan gambaran konsep yang sudah didapatkan dalam *paper prototyping* dilakukannya tahap ini. Hasil dari *digital prototyping* ditunjukkan pada gambar 6. berikut yang dibuat menggunakan *photoshop*, dan pada gambar 7. Merupakan hasil dari *digital prototyping* menggunakan *Unity Game Engine*.



Gambar 6. *Digital Prototyping Photoshop*



Gambar 7. *Digital Prototyping Unity Game Engine*

4. IMPLEMENTASI PENGEMBANGAN GAME

3.1 Implementasi Asset dan Scene

RC Car merupakan karakter utama dalam permainan ini. Aset dari karakter dalam *game* ini didapatkan dari *website asset store* resmi milik Unity, <http://assetstore.unity3d.com/>. Terdapat lima karakter dari *RC Car* yang dapat digunakan dengan model-model warna yang berbeda seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Asset Model RC Car

RC Car	Model RC Car
RC Car 1	
RC Car 2	
RC Car 3	
RC Car 4	
RC Car 5	

Lintasan merupakan salah satu mode dalam permainan ini. Dimana dalam *gameplay* mode lintasan ini juga menggunakan *asset store* dari Unity. Terdapat lintasan dalam *scene* permainan *RC Car Simulator* yang dapat digunakan yang dijelaskan pada gambar 7.



Gambar 7. Asset Model pada Mode Track Scene

Pada *scene* main menu terdiri tiga pilihan yang bisa digunakan oleh pemain, pilihan pertama adalah Start berguna untuk memulai permainan, kedua Credits yang bertujuan untuk

memberikan apresiasi ucapan terima kasih dari pengembangan kepada pihak-pihak yang membantu kelancaran pengembangan ini, dan terakhir adalah Quit berguna untuk keluar dari permainan yang dijelaskan pada gambar 8.



Gambar 8. Main Menu Scene

Antarmuka *scene* RC Car Selection adalah antarmuka yang akan ditampilkan setelah pengguna menekan button Start Game pada antarmuka Main Menu. Terdapat beberapa pilihan RC Car pada menu bar sebelah kiri dengan varian warna yang berbeda yang bisa dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. RC Car Selection Scene

3.2 Implementasi Play Testing

Berikut merupakan salah satu komponen *play testing* yang dijelaskan pada hasil dari pelaksanaan tahap pengujian *usability testing*.

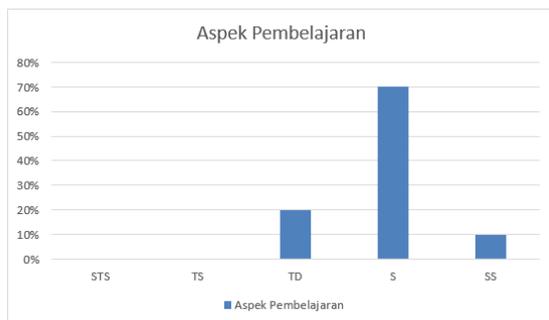
Tabel 2. Form Usability Testing

Aspek Pembelajaran	
1.	Permainan mudah dipelajari dan berinteraksi dengan permainan
2.	Pemain mudah beradaptasi pada permainan
3.	Permainan terstruktur dengan baik
Aspek Pergerakan	
4.	Pengguna dapat bergerak bebas memutar 360 derajat dengan sumbu marker
5.	Interaksi didalam permainan terkesan alami
Aspek Informasi	
6.	Aspek visual pengguna selama permainan dijalankan
7.	Pengguna mengetahui mendapatkan informasi yang terdapat pada layar permainan
8.	Pengguna paham maksud dari informasi yang didapatkan
Aspek Deteksi	
9.	Marker mudah dideteksi

10.	Objek bisa dideteksi oleh sistem
Aspek Kontrol	
11.	Pengguna dapat mengendalikan RC Car tanpa masalah
12.	Pengguna tertantang dalam pengambilan objek pada mode challenge

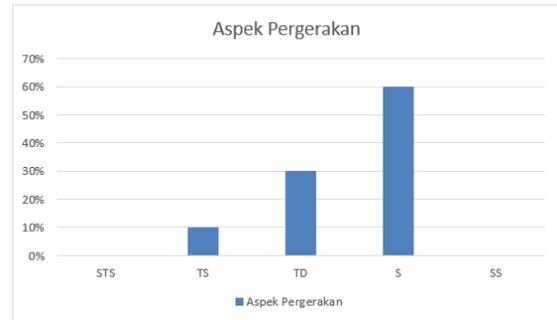
Yang ditunjukkan pada tabel 2. merupakan form *usability testing* yang dilakukannya pada tahap implementasi *usability testing* dilakukannya pemberian kuisisioner kepada 5 koresponden yang dipilih dengan rentang usia antara 20-30 tahun, dimana pengujian dengan 5 orang yang dianggap sudah memahami mengenai kuisisioner mengenai pengujian memungkinkan pengembang menemukan masalah kegunaan yang hampir sama banyaknya dengan menggunakan lebih banyak koresponden (Nielsen, 2012). Dengan dipilihnya 5 koresponden pada *usability testing* sudah akan menghasilkan 80% pengujian permasalahan usability (Nielsen, 2003).

Usability testing dibuat menjadi dua bagian dengan bagian terakhir berisi kritik dan saran yang diperoleh dari koresponden. Kritik dan saran dijadikannya sebagai acuan dalam penilaian dari *fun testing* sehingga nantinya didapatkan hal-hal apa sajakah yang diinginkan oleh pemain dalam pengembangan *game* tersebut.



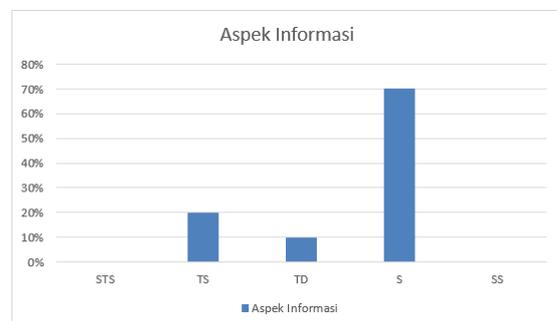
Gambar 10. Grafik Aspek Pembelajaran

Pada aspek pembejaran didapatkan hasil dengan nilai 70% koresponden setuju bahwa permainan mudah dipejari dan berinteraksi, beradaptasi pada permainan, serta permainan terstruktur dengan baik. Terdapat koresponden yang merasa bingung secara langsung bertanya kepada pengembang yang memberikan *feedback*, sehingga korespoden secara tak langsung juga memberikan kritik dan saran permainan supaya permainan diharapkan juga tercapai



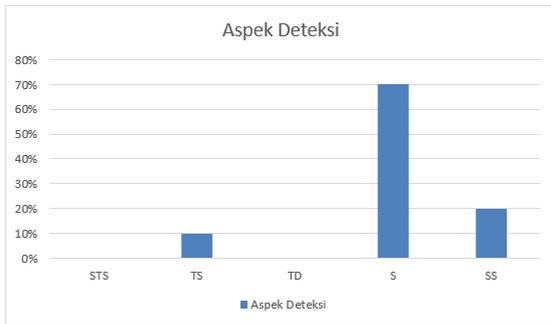
Gambar 11. Grafik Aspek Pergerakan

Pada aspek pergerakan didapatkan hasil dengan nilai 60% bahwa setiap koresponden setuju bahwa saat *game* dimainkan mereka dapat bergerak bebas dan merasa interaksi *game* terkesan alami. Sisa penilaian koresponden yang lainnya merasa bingung saat mereka bergerak dan *game* tiba-tiba menghilang dikarenakan marker diluar deteksi kamera. Pada awal permainan pengembang menyampaikan bahwa *game* bersifat *marker based*, yang ditentukan *marker* harus selalu terdeteksi oleh kamera supaya *game* bisa dimainkan sesuai keinginan pengembang, tetapi beberapa dari koresponden mempunyai argument masing-masing mengenai *game* yang dimainkannya.



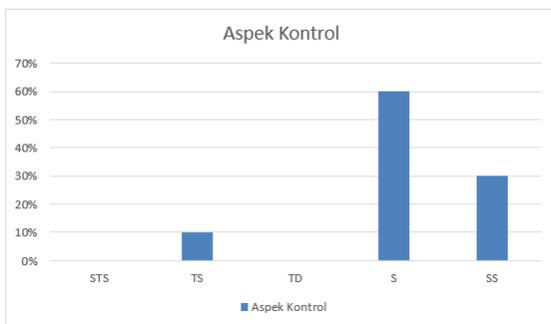
Gambar 12. Grafik Aspek Informasi

Hasil yang didapatkan dari aspek informasi dengan nilai 70% koresponden setuju bahwa menggunakan aspek visual pengguna selama permainan dijalankan, pengguna sadar dengan adanya informasi yang tertera pada layar permainan serta paham kegunaan informasi tersebut digunakan sebagai apa pada permainan. Seperti yang diharapkan oleh pengembang elemen yang tertera pada permainan membantu pemain situasi pada saat permainan berlangsung.



Gambar 13. Grafik Aspek Deteksi

Pada aspek deteksi didapatkan hasil dengan nilai 70% koresponden setuju bahwa marker mudah untuk dideteksi dan objek bisa dideteksi oleh system. Dapat disimpulkan pemain bisa memainkan permainan selama kamera mengarah pada marker yang sudah disediakan.



Gambar 14. Grafik Aspek Kontrol

Pada aspek control didapatkan nilai lebih dari 60% koresponden setuju bahwa pengguna dapat mengendalikan RC Car tanpa masalah dan merasa tertantang dalam pengambilan objek pada mode challenge. Sesuai yang diharapkan pengembang bahwa pemain dapat mengendalikan RC Car secara bebas sesuai keinginannya dan pada mode challenge ada koresponden yang merasa kesal karena tidak bisa menyelesaikan tantangan dibandingkan dengan koresponden lain yang membuatnya ingin mengulangi permainan pada mode challenge tersebut.

5. KESIMPULAN

Game yang dirancang dengan metodologi Rapid and Iterative Prototyping yang mana lebih efisien dan efektif karena mampu memberikan hasil evaluasi yang lebih bagus dan efisien karena mampu memberikan hasil evaluasi yang lebih bagus karena dilakukan beberapa kali iterasi yang melibatkan pembuatan *paper prototyping* dan *digital prototyping*. Dan juga pada iterasi tersebut dilakukannya *play testing* yang sesuai pada *prototypingnya* yang membuat

perancangan sesuai dengan tujuan dari pengembang.

Pengimplementasian teknologi *Augmented Reality* dapat dicapai dengan cara penambahan plugin Vuforia pada Unity yang kemudian pengatur prefab ARcamera dan *marker* yang sudah disediakan pada *scene game* yang dibuat. Dan objek virtual yang ditampilkan pada dunia nyata dapat memberikan aspek kepuasan tersendiri pada pengguna dengan adanya permainan yang telah dibuat oleh pengembang.

Pengimplementasian *play testing* yang dilakukan pada koresponden menghasilkan perbaikan pada aplikasi yang telah dibuat pengembang. Dengan adanya pengujian *play testing* seperti *bug testing* yang mengidentifikasi tingkatan *bug* yang perlu diprioritaskan untuk diperbaiki. Kemudian hasil *focus testing* yang didapatkan aplikasi berhasil dijalankan dan setelah mendapat beberapa pembenahan dari pengujian *bug testing* sebelumnya dengan ini bisa sesuai dengan keinginan pengguna dan sesuai dengan harapan pengembang. Kemudian *usability testing* dimana aspek-aspek yang diuji kepada koresponden hampir 80% setuju dengan yang diharapkan oleh pengembang dimana hasil tersebut bersifat memuaskan dan banyak *feedback* yang didapatkan ketika pelaksanaan pengujian sedang berlangsung.

6. DAFTAR REFERENSI

Azuma, R. Bailllot, Y. Behringer, R. Feiner, S. Julier, S. MacIntyre, B., 2001. "Recent Advances in Augmented Reality" *IEEE Computer Graphics and Applications*, pp. 34-47.

Biglow, B. V., 2015. PTC Buys Qualcomm's Vuforia to Add Augmented Reality to IoT Biz <<http://www.rccargood.com/getting-into-rc-cars/#Ready>> [Diakses 8 Maret 2019]

Brodtklin, Jon, 2013. *How Unity 3D became a Game-Development Beast* <<https://insights.dice.com/2013/06/03/how-unity3d-become-a-game-development-beast/>> [Diakses 8 Maret 2019]

Irshad, Shafaq and Dayang Rohaya Bt Rambli, Awang., 2014. *User Experience of Mobile Augmented Reality: A Review of Studies*, pp. 125-130.

Karhulahti, V. M., 2013. Microsoft Word -

- Proceedings Abstract.
<http://gamephilosophy2013.b.uib.no/files/2013/09/Karhulahti_Proceedings-Abstract.pdf> [Diakses 1 April 2019]
- MLDSPOT, 2014. Remote Control Cars, Hobi yang Sulit Dikontrol
<<https://www.mldspot.com/hobby/2014/11/20/remote-control-cars-hobi-yang-sulit-dikontrol>> [Diakses 4 Maret 2019]
- Nielsen, J., 2003. Panel: The "Magic Number 5": Is It Enough for Web Testing? - 0691d8fd7a7bc7dcb6980e0b820139652f81.pdf
<<https://pdfs.semanticscholar.org/a5a6/0691d8fd7a7bc7dcb6980e0b820139652f81.pdf>> [Diakses 23 Juni 2019]
- Nielsen, J., 2012. "How Many Test Users in a Usability Study?"
<<https://www.nngroup.com/articles/how-many-test-users/>> [Diakses 23 Juni 2019]
- Stahl, T., 2016. *Video Game Genres*
<<https://www.thocp.net/software/games/reference/genres.htm>> [Diakses 1 April 2019]
- Suryamalang, 2016. Ternyata Tak Hanya Anak-anak yang Suka Permainan Mobil Remote Control, Ini Buktinya
<<https://suryamalang.tribunnews.com/2016/12/11/ternyata-tak-hanya-anak-anak-yang-suka-permainan-mobil-remote-control-ini-buktinya>> [Diakses 4 Maret 2019]
- Takahasi, D., 2014. *John Riccitiello sets out to identify the engine of growth for Unity Technologies* (interview)
<<https://venturebeat.com/2014/10/23/john-riccitiello-sets-out-to-identify-the-engine-of-growth-for-unity-technologies-interview/>> [Diakses 8 Maret 2019]
- Vaccari, G., 2013. *What Game Engine to Use a Beginner Game Developer*.
<<https://www.tumblr.com/dashboard/blog/giacomovaccari/18380022743>> [Diakses 4 Maret 2019]
- Vuforia, 2019. Getting Started View | Vuforia Library.
<<https://library.vuforia.com/getting-started>> [Diakses 07 juli 2019]