

GAME AUGMENTED REALITY VIRTUAL PET BERBASIS MARKER PADA PERANGKAT BERGERAK

Vicky Lazuardi K.¹⁾, Wibisono Sukmo Wardhono S.T., M.T.²⁾, Marji Drs., M.T.³⁾

Program Studi Informatika / Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya^{1,2,3)}

Jl. Veteran No. 8 Malang, Jawa Timur, Indonesia

Email : vickylazuardikautsar@gmail.com¹⁾

ABSTRAK

Hewan merupakan makhluk hidup yang selalu ada di sekitar kita sejak ratusan tahun yang lalu. Seiring dengan waktu kebutuhan manusia yang semakin bertambah membuat manusia mulai memanfaatkan hewan dengan cara yang berbeda yaitu dengan membudidayakan hewan pada lingkungan manusia. Namun karena tingginya biaya perawatan hewan dan kesadaran manusia akan pentingnya hubungan antara manusia dan hewan saat ini membuat beberapa orang tidak memiliki hewan domestik tersebut. Berdasarkan hal tersebut akan dikembangkan suatu media yaitu media game yang dapat digunakan sebagai sarana pengenalan interaksi manusia dan hewan dengan menggunakan perangkat bergerak dengan platform Android. Untuk membuat interaksi manusia dan hewan terasa lebih nyata dengan menggunakan teknologi Augmented Reality berbasis marker.

Pada tahapan implementasi yang telah dirancang berdasarkan One Sheet dan Ten Sheet, akan dilakukan pengimplementasian dengan Unity yang menggunakan perangkat bergerak berbasis Android yang memiliki sensor yaitu kamera. Pada fase implementasi ini juga digunakan SDK tambahan untuk pendeteksian marker pada aplikasi game yaitu dengan menggunakan SDK Vuforia.

Pengujian nantinya akan dilakukan untuk mengetahui apakah game sudah sesuai dengan perancangan dan kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian ini juga bertujuan untuk menemukan kesalahan yang ada pada game maupun kekurangan yang nantinya akan terlihat. Fase pengujian akan terdiri dari design test dan playtest. Setelah dilakukan pengujian maka selanjutnya dilakukan analisa hasil dari pengujian tersebut. Analisa ini dibagi menjadi dua yaitu analisa design test dan analisa playtest.

Kata kunci: Unity Game Engine, Augmented Reality, Marker, Virtual Pet

ABSTRACT

Animal is a living things that live among us hundred years ago. By the time the growing of human need makes human utilize animal with a different method that is by nurturing the animal in human environment. But by the highly cost of nurturing the animal and human awareness of human animal interaction this time makes few people have domesticated animal. From that problem therefore created a media that is game media that used for human animal interaction by using mobile devices with Android platform. For making the human animal interaction feel more real will be used Augmented Reality technology base on marker.

In the implementation that created base on One Sheet and Ten Sheet, the implementation will be done using Unity that use mobile devices base on Android that have a camera censor. In this implementation fase there will be used an extra SDK for marker detection in the game application with using Vuforia SDK.

Testing will be done to measure the game is it have already fit with the planning dan requirement that has been done before. Testing will also be used to find mistake were made. After done with the testing there will be analisys result of the testing. This analisys will be split to two types that is design test analisys and playtest analisys.

Keyword: Unity Game Engine, Augmented Reality, Marker, Virtual Pet

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Hewan merupakan makhluk hidup yang selalu ada di sekitar kita sejak ratusan tahun yang lalu. Seiring dengan waktu kebutuhan manusia yang semakin bertambah membuat manusia mulai memanfaatkan hewan dengan cara yang berbeda yaitu dengan membudidayakan hewan pada lingkungan manusia. Hal tersebut membuat adanya dua jenis hewan yang ada di lingkungan kita yaitu hewan liar yang hidup di hutan bebas dan hewan domestik yang hidup di lingkungan kita. Hewan domestik yang dipelihara sebagai pendamping maupun membantu manusia dalam kehidupan sehari-hari contohnya adalah anjing dan kucing. Namun karena tingginya biaya perawatan hewan dan kesadaran manusia akan pentingnya hubungan antara manusia dan hewan saat ini membuat beberapa orang tidak memiliki hewan domestik tersebut. Juga dengan ramai dan terbatasnya akses kebun binatang membuat beberapa orang dan pengajar kesulitan untuk memperkenalkan dan berinteraksi dengan berbagai macam hewan tersebut.

Berdasarkan hal tersebut akan dikembangkan suatu media yaitu media *game* yang dapat digunakan sebagai sarana pengenalan interaksi manusia dan hewan dengan menggunakan perangkat bergerak dengan *platform* Android. Untuk membuat interaksi manusia dan hewan terasa lebih nyata dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* berbasis *marker* dalam pengembangan *game* pada skripsi ini.

1.2 Rumusan masalah

1. Bagaimana merancang *game* yang dapat menggantikan peran hewan yang asli sebagai media pembelajaran interaksi antara manusia dan hewan pada perangkat bergerak?
2. Bagaimana menerapkan teknologi *Augmented Reality* berbasis *marker* pada *game Virtual Pet*?
3. Bagaimana respon dan timbal balik dari *user* yang menggunakan *game Virtual Pet* dengan teknologi *Augmented Reality* berbasis *marker*?

1.3 Tujuan

1. Merancang *game* yang dapat menggantikan peran hewan yang asli sebagai media pembelajaran interaksi antara manusia dan hewan pada perangkat bergerak dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* dan menggunakan metode MDA (*Mechanics, Dynamics & Aesthetics*).
2. Menerapkan teknologi *Augmented Reality* dengan menggunakan *marker* pada *game* sehingga *game* akan tampak lebih nyata.

3. Mendapat respon dan timbal balik dari *user* yang menggunakan *game Virtual Pet* dengan teknologi *Augmented Reality* berbasis *marker*.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penulisan skripsi ini, yaitu sebagai berikut :

1. Membantu pengembangan *Augmented Reality* berbasis *marker* pada industri *game* sehingga membuat *game* tampak lebih menarik dan lebih nyata.
2. Menambah pengetahuan tentang *Augmented Reality* dan interaksi manusia dan hewan kepada masyarakat umum.
3. Memperkenalkan bahwa *game* dapat dijadikan sebagai media pembelajaran maupun sebagai media hiburan kepada masyarakat umum.

1.5 Batasan masalah

Mengingat besarnya masalah dari skripsi ini maka pembahasan akan dibatasi ruang lingkungannya agar dapat lebih terarah dan tujuan penulisan skripsi ini dapat tercapai. Adapun ruang lingkup pembahasan yang akan dilakukan adalah :

1. Permainan akan terbatas menjadi satu orang saja atau *single player*.
2. Permainan akan menjadi *endless* atau tanpa batasan permainan.
3. Media yang digunakan adalah perangkat bergerak berbasis Android.
4. Permainannya tersedia secara *offline* atau tidak menggunakan koneksi internet.
5. Teknologi *Augmented Reality* yang digunakan adalah yang menggunakan *marker*.
6. Untuk jenis hewan yang ada pada *game* hanya akan ada jenis hewan yaitu kucing.
7. Interaksi yang dapat dilakukan dengan hewan akan berupa memberi makan, menyentuh atau bermain, dan mengobati apabila hewan sakit.
8. *Virtual Pet* yang digunakan adalah *Virtual Pet* berupa *software*.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

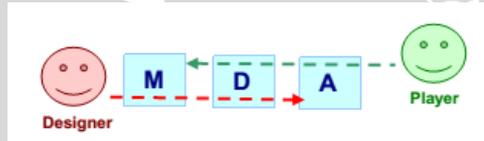
2.1 Virtual Pet

Virtual Pet merupakan sebutan untuk suatu media hiburan yang menyerupai hewan peliharaan yang dalam bentuk perangkat keras maupun perangkat lunak. *Virtual Pet* dapat memancing emosi dari penikmatnya sehingga banyak penelitian yang dilakukan dengan *Virtual Pet* seperti bagaimana penggunaannya dalam bidang pendidikan, kesehatan, psikologi dan sosial pada tiap generasi (Danauta, 2012). Seperti contohnya telah dikembangkan *Virtual Pet* berupa robot anjing oleh Sony yaitu Aiboo. Aiboo

merupakan robot anjing yang digunakan untuk terapi dari anak-anak yang menderita autisme tidak hanya itu Aiboo juga digunakan dalam penelitian dampak dari robot terhadap berbagai golongan dan umur. Sehingga diharapkan dengan adanya *Virtual Pet* dapat mendukung kegiatan-kegiatan manusia dalam beraktivitas sehari-hari seperti hewan peliharaan pada umumnya baik dalam pengobatan, kegiatan sosial, penelitian dan hiburan.

2.2 MDA Framework

MDA (*Mechanics, Dynamics & Aesthetics*) merupakan sebuah metode yang digunakan untuk memahami suatu *game*, salah satunya yaitu dengan menjembatani antar perancangan *game* dan pembangunannya, pengritikan *game* dan riset teknis dalam *game*. Diharapkan dengan metode MDA untuk setiap developer maupun peneliti dapat mempelajari dan membuat *game* beserta asetnya dengan lebih mudah. (Hunicke, et al., t.thn.) Pada suatu metode MDA memiliki pandangan yang berbeda dari sisi *designer* maupun dari sisi *player* seperti pada gambar 2.1 berikut



Gambar 2.1 Perspektif dari sisi *Designer* dan dari sisi *Player*

SUMBER : (Hunicke, et al., t.thn.)

2.3 Augmented Reality

Augmented Reality merupakan suatu bidang dimana kita bisa menggabungkan antara dunia nyata dengan dunia virtual melalui suatu proses yang disebut *Virtuality Continuum* atau proses dimana ketika kita melihat suatu lingkungan yang kemudian kita juga melihat benda virtual yang sudah bergabung pada lingkungan yang kita lihat seolah benda itu ada pada jarak pandang kita padahal sebenarnya benda tersebut merupakan benda virtual yang telah di *generate* oleh komputer (Milgram & Kishino, 1994). Jadi *Augmented Reality* merupakan perpaduan antara dunia nyata dan dunia virtual yang digabungkan menjadi satu dunia yang baru. Paul Milgram dan Fumio Kishino juga membuat deskripsi sederhana tentang *Virtuality Continuum* pada gambar 2.2 berikut



Gambar 2.2 *Virtual Continuum* menurut Paul Milgram dan Fumio Kishino

SUMBER : (Milgram & Kishino, 1994)

Dari gambar 2.2 dapat kita lihat bahwa dari gambar apabila semakin ke kiri maka akan semakin mendekati dunia nyata sementara apabila semakin ke kanan akan semakin mendekati dunia virtual. Pada skripsi ini akan mendekati *Augmented Reality* dikarenakan nantinya fitur-fitur yang ada pada game diharapkan mendekati dunia nyata sehingga akan lebih condong ke sebelah kiri apabila berdasarkan gambar 2.2.

2.3.1 Augmented Reality berbasis marker

Augmented Reality merupakan suatu penampakan virtual dimana menggabungkan dunia nyata dan dunia virtual dengan menjaga unsur dunia nyata. Hal ini membuat apabila ingin menampilkan dunia virtual dalam dunia nyata perspektif dari kamera yang digunakan dalam menampilkan dunia nyata harus berbanding dengan perspektif dari pengguna yang ditentukan berdasarkan lokasi dan orientasi pengguna kepada kamera inilah yang dinamakan dengan *tracking* (Siltanen, 2012).

Untuk menampilkan dunia virtual ke dalam dunia nyata, diperlukan berbagai macam data seperti kapan saatnya benda virtual ditampilkan pada layar maupun pada posisi manakah akan ditampilkan benda virtual tersebut. Dengan metod *tracking* yang sudah dijelaskan sebelumnya maka diperlukan sebuah penanda lokasi dan orientasi dari benda virtual akan ditampilkan dimana pada dunia nyata. Oleh karena itu diciptakanlah sebuah metode *tracking* berbasis marker sebagai penunjuk lokasi benda virtual ditampilkan. Berikut pada gambar 2.3 merupakan contoh penampakan Augmented Reality berbasis marker dan contoh marker.



Gambar 2.3 Contoh penampakan denah gedung secara virtual berdasarkan Augmented Reality berbasis marker dan contoh marker.

SUMBER : (Siltanen, 2012)

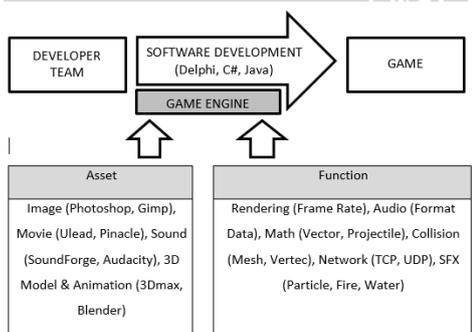
Pembuatan marker juga tidak sembarangan, marker harus berupa gambar unik supaya penampakan benda virtual tidak mengeluarkan benda yang sama. Marker yang baik biasa berupa sebuah gambar hitam putih yang memiliki bentuk kubus unik seperti pada contoh di gambar 2.3. Supaya mempermudah mengidentifikasi marker

sudah dikembangkan banyak aplikasi dan alat untuk mendukung pendeteksian frame gambar seperti ARToolkit, ALVAR, dan ARTag (Siltanen, 2012).

2.4 Unity

Sebuah *game* terbentuk dari sebuah *game engine*. Ada banyak jenis *game engine* yang beredar pada saat ini yaitu Unreal Engine dan Cry Engine. Sebuah *game engine* akan berupa seperti sebuah *framework* yang akan menjadi dasar dalam suatu pembuatan *game* dengan menggunakan kembali kode-kode dalam *game* maupun memodifikasi kode-kode yang ada menjadi sesuai dengan peraturan dan ide untuk *game* yang kita inginkan. Dikarenakan meledaknya pasar *game* pada saat ini kemudian muncullah permintaan para developer untuk *game engine* yang dapat menjadi pengganti game-game engine pada saat ini dengan tanpa harus mendalami suatu bahasa pemrograman dan hal inilah yang mendasari keluarnya *game engine* Unity. Unity merupakan *game engine* yang sudah dilengkapi dengan teknologi-teknologi *game* saat ini seperti Nvidia PhysX, OpenGL, dan DirectX yang dapat mendukung grafis dari *game* masa kini. Kemudian pada suara juga sudah didukung dengan OpenAL sebagai audio. Sehingga membuat developer yang menggunakan Unity hanya perlu mempelajari ilmu dasar dari pemrograman sudah dapat langsung menggunakan *game engine* ini (Goldstone, 2009).

Menurut (Roedavan, 2014) Unity memiliki arsitektur seperti yang ditampilkan pada gambar 2.4 berikut



Gambar 2.4 Arsitektur Unity menurut Rickman Roedavan

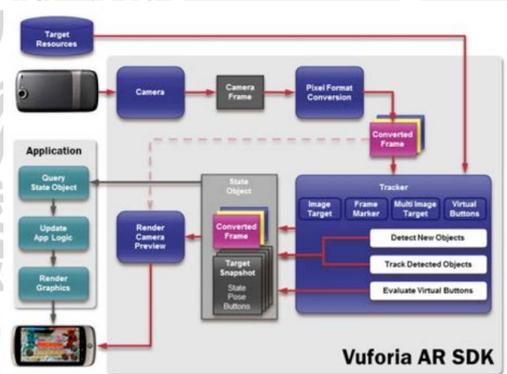
SUMBER : (Roedavan, 2014)

Unity memiliki arsitektur seperti pada gambar 2.4 dikarenakan Unity merupakan sebuah penghubung atau *middleware* antara kode pemrograman dan aset *game* yang dapat dikerjakan secara terpisah dari berbagai perangkat lunak penghasil aset sehingga unity tidak saja menjadi *game engine* tapi juga menjadi pen jembatan antara developer dan *artist* sehingga membuat pembagian pengerjaan lebih efisien (Roedavan, 2014). Juga Unity menggunakan teknologi JIT (*just-in-time*) ini

merupakan sebuah metode dimana menggunakan library C++ yaitu Mono yang membuat Unity akan mengeksekusi kode-kode yang kita buat pada saat itu juga sehingga membuat kita dapat membagi pengerjaan dari kode-kode menjadi lebih cepat dan efisien (Goldstone, 2009).

2.4.1 Vuforia

Vuforia merupakan sebuah SDK untuk *Smartphone* atau media perangkat bergerak sejenis yang digunakan untuk menjalankan aplikasi *Augmented Reality* kedalam sebuah video *live* dari perangkat tersebut. Pada Unity kita dapat menggunakan Vuforia sebagai *extension* atau tambahan API (*Application Programming Interface*) dalam *game engine* Unity. Vuforia sudah mendukung pemrograman dalam bahasa JAVA, C++ dan .Net sehingga penggunaan Vuforia sudah dapat maksimal di Unity (Ibanez & Figueras, 2013). Sehingga memungkinkan penggunaan *Augmented Reality* dengan menggunakan Unity sebagai *game engine* pada pengembangan *game* di skripsi ini. Vuforia juga memiliki arsitektur yang dijelaskan pada data flow diagram pada gambar 2.5 berikut.



Gambar 2.5 Data-flow diagram dari Vuforia SDK
SUMBER : (Ibanez & Figueras, 2013)

2.5 One Sheet dan Ten Sheet

Pada suatu perancangan *game* diperlukan pemahaman dalam konsep serta alur *game* yang akan dibuat. Pemahaman ini diperlukan dalam menentukan prioritas dan tujuan dari *game* sendiri. Selain itu pada perancangan juga diperlukan supaya memberi kemudahan dalam menentukan penjualan, lisensi maupun pemasaran *game* nantinya.

Salah satu metode perancangan yang diperkenalkan oleh Scott Rogers adalah One Sheet dan Ten Sheet. Berdasarkan etimologi One Sheet dan Ten Sheet adalah berarti selembar dan sepuluh lembar. Hal ini tidak jauh beda pada kenyataan yang ada yaitu penjelasan dari One Sheet menurut Scott Roger yang mengatakan bahwa pembuatan One Sheet tidak harus mengikuti cara yang ada namun One Sheet harus

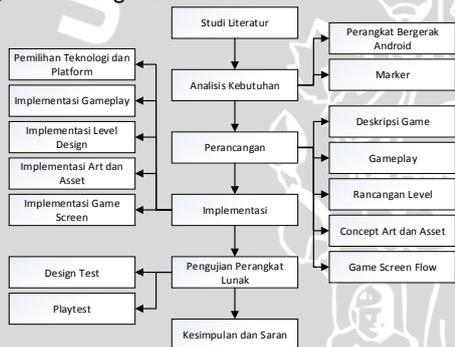
pendek dan informatif (Rogers, 2014). Sehingga One Sheet merupakan acuan awal bagi perancangan dari sebuah *game*.

Kemudian pada Ten Sheet merupakan pengembangan dari One Sheet. Pada Ten Sheet diharapkan perancang dapat mengembangkan perancangan *game* berdasarkan dari One Sheet yang telah dibuat sebelumnya dengan informasi yang lebih mendetail tentang fitur-fitur yang nantinya ada pada *game*. Dengan adanya Ten Sheet maka pengembangan *game* akan lebih mudah karena Ten Sheet dapat menjadi acuan pengembang dalam mengembangkan *game*.

3. METODOLOGI

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian dari skripsi ini menggunakan jenis penelitian implementatif. Metode ini digunakan untuk percobaan pembuatan sebuah *game virtual pet* pada perangkat bergerak sebagai media pembelajaran interaksi antara manusia dan hewan serta mengimplementasikan *Augmented Reality* berbasis *marker* pada *game*. Kemudian untuk alur penelitian akan dijelaskan pada diagram alur di gambar 3.1 berikut.



Gambar 3.1 Diagram Blok penelitian pada skripsi ini

3.2 Analisis Kebutuhan

1. Perangkat Bergerak Android
Perangkat bergerak Android digunakan karena sudah didukung penuh oleh Unity selain itu dengan lengkapnya sensor yang ada pada perangkat bergerak ini seperti kamera, accelerometer, dan GPS dapat mendukung *tracking* untuk penggunaan dari *Augmented Reality*.

2. *Marker*
Marker digunakan sebagai penanda dimana ditampilkannya benda virtual. *Marker* harus berupa sebuah gambar unik. Nantinya akan dibuat beberapa gambar unik yang tiap gambar dapat merepresentasikan interaksi antar hewan.

3.3 Perancangan

Setelah cukup pengumpulan data yang diperlukan untuk implementasi, selanjutnya

dilakukan fase perancangan. Pada fase perancangan dilakukan tahapan-tahapan awal pengembangan *game* sehingga diharapkan dapat memudahkan dalam pengimplementasian *game* nantinya.

3.4 Implementasi

Pada tahapan implementasi akan dilakukan dengan mengacu pada perangkat bergerak berbasis Android yang memiliki sensor yaitu kamera. Implementasi *game* nantinya akan menggunakan bahasa pemrograman C# dengan menggunakan *game engine* Unity. Pada fase implementasi ini juga digunakan SDK tambahan untuk pendeteksian *marker* pada aplikasi *game* yaitu dengan menggunakan SDK Vuforia. Keluaran dari implementasi ini nantinya akan berupa Android APK.

Kemudian pada tabel 3.1 berikut akan dijelaskan lebih mendetail tentang program yang akan digunakan untuk masing-masing implementasi dan versi dari program tersebut.

Tabel 3.1 Program yang digunakan pada Implementasi beserta versinya

Jenis Implementasi	Nama Program
Design 2D	Adobe Photoshop CS6
Design 3d	Blender 2.76
Game Engine	Unity 4.6.8f1
Bahasa Pemrograman	C#
Vuforia	5.0.10

3.5 Pengujian dan Analisis

Pengujian nantinya akan dilakukan untuk mengetahui apakah *game* sudah sesuai dengan perancangan dan kebutuhan yang telah ditentukan sebelumnya. Pengujian ini juga bertujuan untuk menemukan kesalahan yang ada pada *game* maupun kekurangan yang nantinya akan terlihat. Fase pengujian akan terdiri dari beberapa bagian yaitu :

1. Design Test
Pengujian dimana apakah *game* sudah sesuai dengan desain yang dirancang dan apakah sudah sesuai dengan *requirement* yang dibutuhkan.
2. Playtest
Pengujian dimana pihak yang bukan dari development program akan mencoba program dan menguji apakah sudah mempunyai unsur *fun* pada *game* dan apakah fitur yang ada sudah berjalan.
Hasil dari pengujian inilah kemudian yang akan dianalisis dan kemudian akan digunakan dalam pengembangan dan memperbaiki kesalahan dan kekurangan yang terlihat.

3.6 Kesimpulan dan Saran

Setelah nanti pengujian selesai dilakukan maka akan diambil kesimpulan atas aplikasi yang

telah dibuat. Kesimpulan ini akan berupa hasil pengujian dari *game* dengan catatan bahwa *game* dapat mengatasi masalah yang telah dirumuskan sebelumnya. Tahapan akhir adalah akan diberikan saran yang diambil berdasar kesimpulan untuk menyempurnakan penelitian selanjutnya dan juga akan dijelaskan beberapa kendala yang didapat pada penelitian serta harapan pengembangan dari peneliti untuk penelitian selanjutnya.

4. ANALISIS DAN PERANCANGAN

4.1 Deskripsi Game

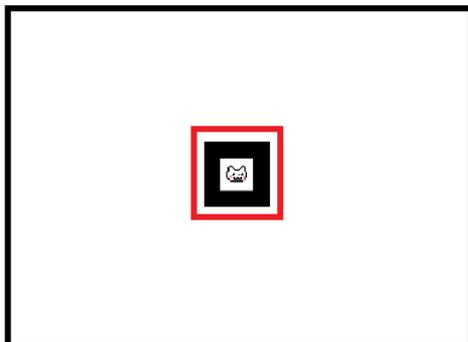
Berdasarkan Scott Rogers dalam membuat sebuah concept game dapat digunakan sebuah dokumen yang bernama One Sheet yang merupakan acuan awal dari kemana berkembangnya game nantinya (Rogers, 2014), One Sheet dapat menjelaskan deksripsi dari game yang akan dibuat sesuai dengan aturan dari MDA Framework.

4.2 Gameplay

Pada bagian gameplay akan dijelaskan dengan menggunakan Ten Sheet seperti yang dijelaskan oleh Scott Roger yang mencakup aspek-aspek penting pada game seperti *character*, *control* pada game, dan alur game serta beberapa konsep aset yang akan digunakan pada game (Rogers, 2014).

4.3 Rancangan Level

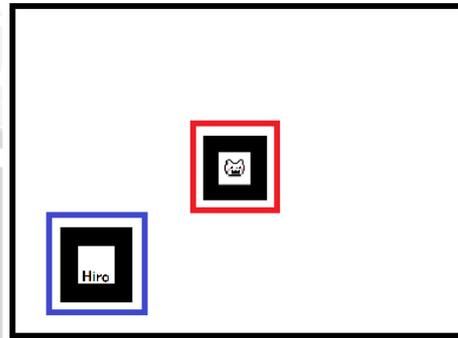
Karena game merupakan *endless game* maka rancangan level yang ada hanyalah satu level dimana rancangan tersebut akan tetap dalam *game* sampai pemain berhenti bermain. Pada awal permainan pemain diberikan kredit sebesar 500 dan tingkat point kesehatan dari hewan sebesar 100% Level design pada level satu nantinya akan hanya berisi marker awal untuk menampilkan hewan peliharaan berikut pada gambar 4.4 akan menampilkan design level dari level satu.



Gambar 4.4 Level Design pada Level 1

Pada level ini terlihat nantinya yang diberikan kotak merah adalah *marker* yang akan memunculkan hewan peliharaan yang nantinya langsung akan di scan oleh *game* dan

dimunculkan hewan virtual tersebut. Untuk memenuhi kebutuhan-kebutuhan hewan nantinya akan diberikan *marker* lagi seperti gambar 4.5 berikut.

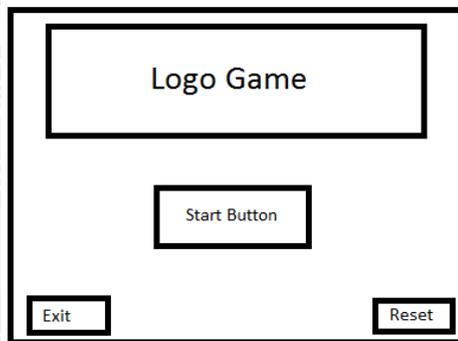


Gambar 4.5 Contoh Penggunaan *Marker* Interaksi Lain

Contohnya pada gambar 4.4 ini marker yang diberikan kotak biru adalah *marker* yang menampilkan interaksi dengan hewan seperti kotak makanan atau mainan untuk hewan yang sudah diaktifkan dengan disentuh pada layar smartphone nantinya dan dengan diaktifkan akan mengurangi kredit pemain. Nantinya hewan yang ditampilkan pada *marker* yang diberi kotak merah akan memenuhi kebutuhannya dan mendekati lokasi *marker* berkotak biru pada game.

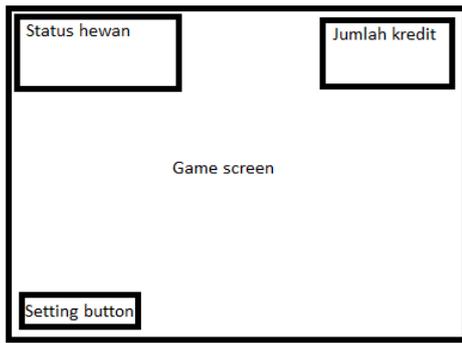
4.4 Rancangan UI dan Game Flow

Pada *game* nantinya hanya akan ada *main menu* dan *game screen*



Gambar 4.6 Gambar Rancangan *Main Menu*

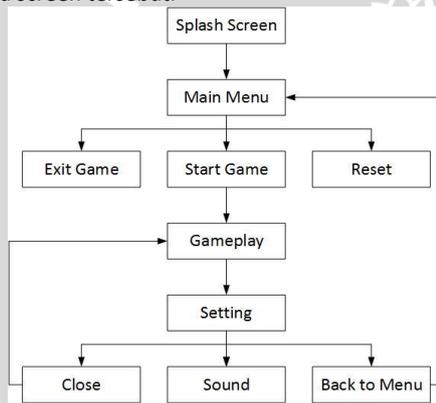
Pada gambar 4.6 merupakan gambar rancangan dari *main menu* nantinya pada *main menu*, *start button* digunakan untuk masuk pada *game screen* kemudian untuk tombol *exit* digunakan untuk keluar dari *game* dan tombol *reset* digunakan untuk mengembalikan *game* ke status awal.



Gambar 4.7 Gambar Rancangan *Game Screen*

Pada gambar 4.7 ini merupakan layar permainan dalam *game* pada status hewan menjelaskan tingkat lapar dan dahaga hewan serta sakit dan point kesehatan hewan, kemudian pada jumlah kredit menunjukkan total sisa kredit yang kita punya. Pada setting akan mengeluarkan box yang nantinya digunakan untuk mengembalikan ke main menu.

Berikut pada gambar 4.8 menunjukkan alur screen yang tampil dan aksi yang dapat dilakukan pada screen tersebut.



Gambar 4.8 Flowchart Screen Flow

5. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1 Pemilihan Teknologi dan Platform

Sesuai dengan yang telah dijelaskan pada bab 3 sebelumnya. Untuk pemilihan teknologi pada pengembangan *game* ini akan menggunakan perangkat lunak dan bahasa pemrograman seperti pada tabel berikut.

Tabel 5.1 Program yang digunakan pada Implementasi beserta versinya

Jenis Implementasi	Nama Program
Design 2D	Adobe Photoshop CS6
Design 3d	Blender 2.76
Game Engine	Unity 4.6.8f1
Bahasa Pemrograman	C#
Vuforia	5.0.10

Kemudian untuk *platform* yang dipilih adalah *Smartphone* berbasis Android. Untuk memudahkan pengembangan baik pada saat skripsi ini dikerjakan maupun untuk

pengembangan selanjutnya. Untuk spesifikasi dari perangkat *Smartphone* yang digunakan pada penelitian ini akan dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Keras (*Smartphone*)

Smartphone Model	Infinix Hot Note X551
Processor	1.4GHz octa-core Cortex-A7 CPU
Installed Memory	2,00 GB
Hardisk	16GB
Graphic Card	Mali-450
Camera	8MP, up to 3264 x 2448-pixel pictures, HDR, panorama, autofocus, Geo tagging camera with LED flash
Operating System	Android 5.1
Display Resolution	720 x 1280 pixel

Selain *Smartphone* dalam pengembangan juga digunakan perangkat keras berupa *laptop* yang digunakan dalam pengembangan menggunakan perangkat lunak yang telah dijelaskan sebelumnya. Spesifikasi dari *laptop* yang digunakan dalam pengembangan penelitian ini akan dijelaskan pada tabel berikut.

Tabel 5.3 Spesifikasi Perangkat Keras (*Laptop*)

Operating System	Windows 8.1 64-bit
Directx Version	Directx 11
Laptop Model	Asus X550Z
Processor	AMD A10-7400P Radeon R6
Installed Memory (RAM)	4,00 GB
Hardisk	1TB
Graphic Card	AMD Radeon R6

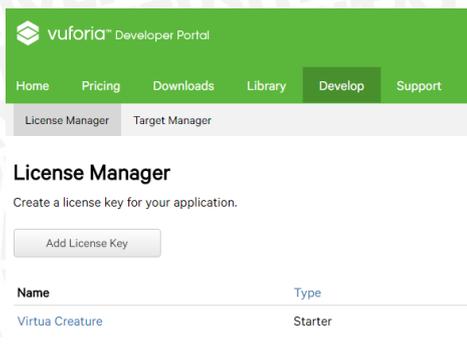
Perangkat keras dan program-program diatas telah dipilih sebagai media untuk membantu dalam pengembangan permainan sesuai dengan perancangan dan batasan dari permainan yang telah ditentukan sebelumnya.

5.2 Implementasi Gameplay

5.2.1 Implementasi Vuforia

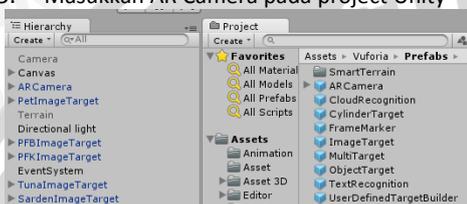
Sesuai yang dijelaskan sebelumnya untuk implementasi *tracking* marker yang digunakan pada permainan akan menggunakan bantuan Vuforia. Susunan penggunaan Vuforia akan dijelaskan sebagai berikut

1. Buat akun pada *web* Vuforia
2. Buat lisensi untuk penggunaan AR Camera Vuforia pada *License Manager* di *web* Vuforia



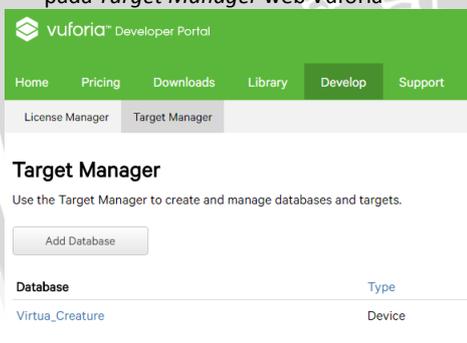
Gambar 5.1 Screenshot Halaman Web License Manager

3. Download Vuforia SDK pada web Vuforia
4. Import SDK ke Unity
5. Masukkan AR Camera pada project Unity



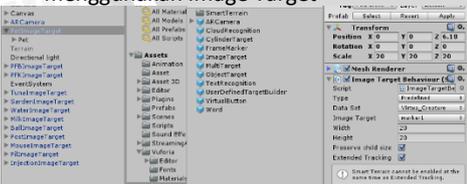
Gambar 5.2 Screenshot Masukkan AR Camera

6. Masukkan License Key yang telah dibuat sebelumnya pada License Manager ke AR Camera
7. Unggah marker dan unduh sebagai database pada Target Manager web Vuforia



Gambar 5.3 Screenshot Halaman Web Target Manager

8. Import database tersebut ke Unity
9. Gunakan marker yang telah di set menggunakan Image Target



Gambar 5.4 Screenshot Setting Image Target Sebagai Marker

5.2.2 Implementasi Kebutuhan Hewan

Karena nantinya hewan kita akan menyerupai makhluk hidup pada umumnya maka akan dibuat sebuah kebutuhan-kebutuhan hewan

yang dikontrol dibalik permainan. Kebutuhan-kebutuhan ini ada 4 jenis yaitu *hunger*, *drink*, *play* dan *nurse*. Pada awal permainan hewan akan memiliki keempat kebutuhan ini dengan jumlah 100 yang nantinya akan berkurang seiring dengan waktu. Selain kebutuhan juga ada penyakit yang akan diderita oleh hewan ketika hewan terus menerus tidak terpenuhi kebutuhannya dan hal ini berefek buruk dan pemain diharuskan untuk mengatasinya terlebih dahulu.

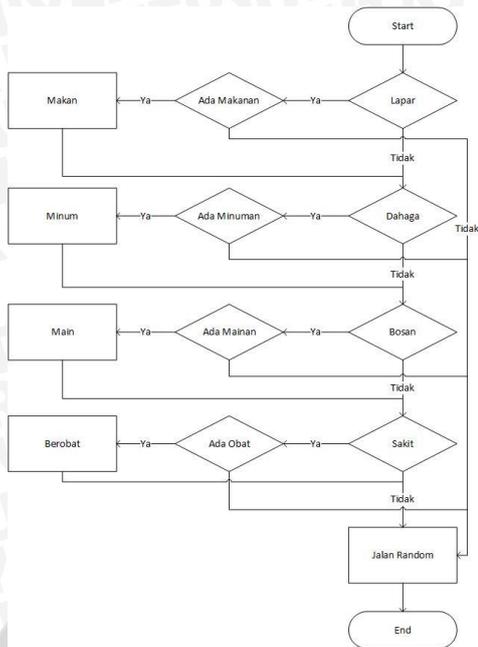
Begitu juga dengan memenuhi kebutuhan hewan namun hal ini dibedakan pada metode pengobatan yang salah satu jenis obat hanya dapat mengobati salah satu penyakit yang ditentukan secara acak dan jenis obat lainnya yang dapat mengobati semua penyakit. Efek-efek dari objek-objek ini dapat dilihat pada tabel 5.4 berikut

Tabel 5.4 Tabel Deskripsi Objek dan Valuenya

Nama Objek	Harga Kredit	Value			
		Hunger	Drink	Play	Nurse
Pet Food Kering	100	50		-10	
Pet Food Basah	100	50	-10		
Tuna	200	100			
Sarden	50	80			
Air	50		100		
Susu	100	30	80		
Bola	100			50	
Kayu	200			80	
Tikus Mainan	150			100	
Suntikan	300				100
Obat-obatan	250				80

5.2.3 Implementasi Pergerakan

Untuk implementasi pada *gameplay* pergerakan pada hewan dibantu dengan menggunakan *Nav Mesh* yaitu dengan cara pertama-tama pada objek hewan diberikan terlebih dahulu *Nav Mesh Agent* yang merupakan sebuah *component* pada Unity yang memudahkan dalam navigasi objek ketika kita sudah menentukan *Navigation Terrain*. Kemudian kita dapat menjabarkan kegiatan pada hewan nantinya berdasarkan flowchart pada gambar 5.5 berikut



Gambar 5.5 Gambar Flowchart Behaviour Hewan

5.2.4 Implementasi Deteksi Benda

Setelah hewan mendekati objek pemenuh kebutuhan maka hal selanjutnya yang dilakukan adalah mendeteksi apakah benda tersebut sudah aktif atau sudah dibeli oleh pemain. Hal ini merupakan hal yang krusial pada permainan karena pada permainan pemain diharuskan membeli pemenuh kebutuhan sebelum hewan dapat menggunakannya. Setelah benda terdeteksi maka benda akan dinonaktifkan kembali dan pemain harus membeli lagi apabila ingin menggunakan lagi benda tersebut.

5.2.5 Implementasi Sistem Kredit

Selain itu pada *gameplay* juga menggunakan sistem kredit. Pada sistem kredit, kredit awal dari pemain akan diberikan sebesar 500 kredit yang nantinya kredit akan dapat ditambah dengan cara yang dijelaskan pada tabel 5.5. Metode-metode yang dijelaskan pada tabel 5.5

Tabel 5.5 Tabel Metode Tambah Kredit

Nama Metode	Deskripsi	Durasi	Jumlah Kredit
Spawn Kredit	Hewan akan mengeluarkan objek kredit secara berkala yang dapat disentuh pemain untuk menambah kredit	5 detik	+100

Sentuhan Hewan	Pemain dapat menyentuh hewan pada layar untuk menambah kredit	Instan	+10
----------------	---	--------	-----

5.3 Implementasi Level Design

Pada level design karena permainan ini pada awalnya akan menjadi *endless game* maka permainan hanya mempunyai satu level saja. Pada perancangan satu level ini akan digunakan Vuforia sebagai media yang nantinya membaca *marker* menjadi level permainan dengan menampilkan hewan pada *marker* utama. Adapun *marker* sebagai penanda benda maupun *marker* utama sebagai penanda level dijabarkan pada tabel 5.14 berikut

Tabel 5.14 Daftar Marker dan Kegunaannya

Jenis Marker	Kegunaan
Marker Utama	Sebagai dasar dari permainan dan mendeteksi hewan
Marker pet food kering	Sebagai marker untuk mengeluarkan makanan pet food kering
Marker pet food basah	Sebagai marker untuk mengeluarkan makanan pet food basah
Marker tuna	Sebagai marker untuk mengeluarkan makanan tuna
Marker sarden	Sebagai marker untuk mengeluarkan makanan sarden
Marker air	Sebagai marker untuk mengeluarkan air minuman
Marker susu	Sebagai marker untuk mengeluarkan minuman susu
Marker bola	Sebagai marker untuk mengeluarkan mainan bola
Marker kayu gesek	Sebagai marker untuk mengeluarkan mainan kayu gesek
Marker tikus mainan	Sebagai marker untuk mengeluarkan tikus mainan
Marker suntikan	Sebagai marker untuk mengeluarkan obat suntikan
Marker obat-obatan	Sebagai marker untuk mengeluarkan botol obat

5.4 Implementasi Art dan Asset

Berdasarkan atas perancangan yang telah dibuat sebelumnya pada bagian ini akan dibahas implementasi dari *art* maupun *asset* yang digunakan pada skripsi ini, bagian ini meliputi yaitu logo pada permainan beserta UI, *asset* 3D yang ada pada permainan dan marker untuk penggunaan pada permainan.

5.4.1 Logo Permainan dan UI

Pada bagian ini logo permainan dan UI akan berupa berkas bertipe *PNG* yang telah dibuat dan diedit menggunakan *Adobe Photoshop CS6*.

5.4.2 Asset 3D

Pada *asset* 3D yang digunakan pada permainan terdapat 2 jenis *asset* yang digunakan yaitu *asset* lokal atau *asset* buatan penyusun sendiri dan *asset* luar yang didapat diluar dari buatan penyusun sendiri. Pembuatan *asset* menggunakan aplikasi bernama *Blender* yang versinya sudah dijelaskan pada bab sebelumnya.

5.4.2.1 Asset Lokal

Untuk *asset* lokal akan dijelaskan pada tabel berikut

Tabel 5.15 Daftar Asset Lokal Beserta Deskripsinya

Nama Asset	Penggunaan	Deskripsi
Food bowl dry	Makanan hewan	Berupa mangkok makanan yang berisi makanan yang diberi texture tertentu
Food bowl wet	Makanan hewan	Berupa mangkok makanan yang berisi makanan yang diberi texture tertentu
Milk bowl	Minuman hewan	Berupa mangkok makanan yang berisi minuman yang diberi texture tertentu
Water bowl	Minuman hewan	Berupa mangkok makanan yang berisi minuman yang diberi texture tertentu
Scratch post	Mainan hewan	Berupa sebuah tiang yang diberi texture tertentu

5.4.2.2 Asset Luar

Kemudian untuk *asset* luar akan dijelaskan pada tabel berikut

Tabel 5.16 Daftar Asset Luar Beserta Deskripsinya

Nama Asset	Penggunaan	Deskripsi
Ball	Mainan hewan	Berupa bola mainan dibuat oleh Marko Bajic (baja002)
Mouse	Mainan hewan	Berupa hewan tikus dibuat oleh noway
Bottle medicine	Obat hewan	Berupa botol obat dibuat oleh Scopia Visual
Syringe	Obat hewan	Berupa suntikan dibuat oleh couceirof

Sarden	Makanan hewan	Berupa ikan dibuat oleh Čestmír Dammer (CDmir)
Tuna	Makanan hewan	Berupa ikan hampir sama dengan sarden tapi memiliki texture berbeda dibuat oleh Čestmír Dammer (CDmir)
Poo	Credit	Berupa kotoran yang menumpuk dibuat oleh TMMM
Siamese cat	Karakter	Berupa hewan kucing Siamese yang dibuat oleh Gwinna

5.5 Implementasi Game Screen

Pada implementasi *game screen* hanya terdapat dua *game screen* seperti yang dijelaskan pada perancangan sebelumnya.

5.5.1 Main Menu Screen



Gambar 5.6 Tampilan Main Menu

Pada gambar 5.6 merupakan tampilan dari *main menu* pada game. Terdapat logo dari *game* *Virtua Creature* serta ada tombol-tombol yang telah disebutkan pada Implementasi *Asset* dan *Art* sebelumnya. Tombol bertuliskan *Start* digunakan untuk memulai permainan dan membawa pemain ke layar permainan. Tombol bertuliskan *reset* digunakan untuk mengembalikan status game menjadi status awal. Kemudian tombol bertuliskan *exit* digunakan untuk keluar dari permainan.

5.5.2 Game Screen



Gambar 5.7 Tampilan Game Screen

Pada gambar 5.7 merupakan tampilan dari dalam permainan. Pada gambar 5.7 dapat kita lihat terdapat indikator tingkat kebutuhan hewan di kiri atas. Kemudian terdapat juga indikator kredit pemain di layar kanan atas. Kemudian di kiri

bawah terdapat tombol untuk membuka menu *setting*.



Gambar 5.8 Tampilan Menu *Setting*

Pada *game screen* terdapat panel tambahan yaitu panel *setting* yang digunakan untuk kembali ke *main menu* ketika tombol tersebut ditekan akan menampilkan gambar 5.8. Pada layar *setting* terdapat beberapa tombol yang pertama yaitu tombol bertuliskan *Back to Menu* yang digunakan untuk kembali ke *menu* utama. Kemudian ada tombol bertuliskan *close* yang digunakan untuk menutup layar *setting*. Pada menu *setting* ini juga terdapat tombol *toggle* untuk menonaktifkan suara yang berlabelkan tulisan *Sound*.

5.6 Pengujian

5.6.1 Design Test

Pada bagian ini akan digunakan untuk menguji apakah desain dari permainan yang telah dirancang telah sesuai dengan perancangan yang ada. Pada tahap ini akan menggunakan dua tipe pengujian yaitu *blackbox* dan *whitebox*. Pada pengujian ini akan ada dua pengujian yang dilakukan yaitu pengujian pergerakan hewan dan kebutuhan hewan.

5.6.1.1 Blackbox

Pengujian *blackbox* merupakan pengujian tanpa memperhatikan cara kerja algoritma pada *source code*, namun lebih pada pengamatan hasil keluaran dari data uji serta fungsional dari perangkat lunak. Pada pengujian ini akan dilakukan dua pengujian seperti yang telah dijelaskan.

Pergerakan Hewan

Aspek yang diuji pada bagian ini adalah apakah hewan dapat bereaksi terhadap benda yang disediakan ketika dia membutuhkan benda tersebut dengan menghampiri benda tersebut. Oleh karena itu, didapatkan kasus uji seperti yang tertera pada Tabel 5.17 berikut.

Tabel 5.17 Kasus Uji *Blackbox* Pergerakan Hewan

N o	Kasus Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Didapatkan	Status Valid
1	Hewan bergerak menuju	Hewan bergerak menuju makanan	Hewan bergerak menuju makanan	Valid

	makanan ketika lapar	terdekat yang telah diaktifkan	terdekat yang telah diaktifkan	
2	Hewan bergerak menuju minuman ketika dahaga	Hewan bergerak menuju minuman terdekat yang telah diaktifkan	Hewan bergerak menuju minuman terdekat yang telah diaktifkan	Valid
3	Hewan bergerak menuju mainan ketika butuh bermain	Hewan bergerak menuju mainan terdekat yang telah diaktifkan	Hewan bergerak menuju mainan terdekat yang telah diaktifkan	Valid
4	Hewan bergerak menuju obat ketika butuh perobatan	Hewan bergerak menuju obat terdekat yang telah diaktifkan	Hewan bergerak menuju obat terdekat yang telah diaktifkan	Valid
5	Hewan dapat bergerak secara acak ketika kebutuhannya terpenuhi	Hewan bergerak menuju area random disekitar marker	Hewan bergerak menuju area random disekitar marker	Valid

Memenuhi Kebutuhan

Pada aspek ini yang diuji adalah apakah tingkat kebutuhan hewan dapat berkurang maupun dapat terpenuhi ketika sudah dipicu.

Tabel 5.18 Kasus Uji *Blackbox* Memenuhi Kebutuhan Hewan

N o	Kasus Uji	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Didapatkan	Status Valid
1	Status lapar hewan dapat berkurang ketika tidak sakit	Berkurang ketika tidak sakit	Berkurang ketika tidak sakit	Valid
2	Status dahaga hewan dapat berkurang ketika tidak sakit	Berkurang ketika tidak sakit	Berkurang ketika tidak sakit	Valid

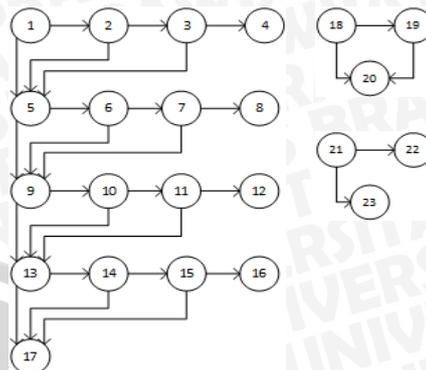
3	Status butuh bermain hewan dapat berkurang ketika tidak sakit	Berkurang ketika tidak sakit	Berkurang ketika tidak sakit	Valid
4	Status kesehatan hewan dapat berkurang ketika tidak sakit	Berkurang ketika tidak sakit	Berkurang ketika tidak sakit	Valid
5	Status lapar hewan dapat bertambah sesuai id benda	Status lapar dapat bertambah sesuai id benda	Status lapar dapat bertambah sesuai id benda	Valid
6	Status dahaga hewan dapat bertambah sesuai id benda	Status dahaga dapat bertambah sesuai id benda	Status dahaga dapat bertambah sesuai id benda	Valid
7	Status butuh bermain hewan dapat bertambah sesuai id benda	Status butuh bermain dapat bertambah sesuai id benda	Status butuh bermain dapat bertambah sesuai id benda	Valid
8	Status kesehatan hewan dapat bertambah sesuai id benda	Status kesehatan dapat bertambah sesuai id benda	Status kesehatan dapat bertambah sesuai id benda	Valid

5.6.1.2 Whitebox

White box testing merupakan pengujian yang didasarkan pada pengecekan terhadap detail perancangan serta kode (*source code*) dari program serta menggunakan struktur kontrol dari desain program secara prosedural untuk membagi pengujian ke dalam beberapa kasus uji. Pada pengujian ini akan dilakukan dua pengujian seperti yang telah dijelaskan.

Pergerakan Hewan

Aspek pertama yang diuji adalah *source code* pergerakan hewan. Pada pengujian ini akan dihitung nilai *Cyclomatic complexity*.



Gambar 5.10 Flow Graph Pergerakan Hewan

Selanjutnya adalah mencari nilai *Cyclomatic complexity* $V(G)$ dari node 1 sampai 17 yaitu dengan menggunakan rumus pada Gambar 5.11 di bawah ini.

Keterangan :

E = jumlah Edge pada Flow Graph

N = jumlah Node pada Flow Graph

$$V(G) = Cyclomatic Complexity$$

Diketahui :

$$E = 24$$

$$N = 17$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 24 - 17 + 2 \\ &= 9 \end{aligned}$$

Gambar 5.11 Formula Serta Penyelesaian Untuk Mendapatkan Nilai Cyclomatic Complexity Dari Source Code Pergerakan Hewan Node 1-17

Selanjutnya adalah mencari nilai *Cyclomatic complexity* $V(G)$ dari node 18 sampai 20 yaitu dengan menggunakan rumus pada Gambar 5.12 di bawah ini.

Keterangan :

E = jumlah Edge pada Flow Graph

N = jumlah Node pada Flow Graph

$$V(G) = Cyclomatic Complexity$$

Diketahui :

$$E = 3$$

$$N = 3$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} V(G) &= E - N + 2 \\ &= 3 - 3 + 2 \\ &= 2 \end{aligned}$$

Gambar 5.12 Formula Serta Penyelesaian Untuk Mendapatkan Nilai Cyclomatic Complexity Dari Source Code Pergerakan Hewan Node 18-20

Selanjutnya adalah mencari nilai *Cyclomatic complexity* $V(G)$ dari node 21 sampai 23 yaitu dengan menggunakan rumus pada Gambar 5.13 di bawah ini.



Keterangan :
E = jumlah Edge pada Flow Graph
N = jumlah Node pada Flow Graph
 $V(G) = Cyclomatic\ Complexity$

Diketahui :
 $E = 2$
 $N = 3$

Penyelesaian :
 $V(G) = E - N + 2$
 $= 2 - 3 + 2$
 $= 1$

Gambar 5.13 Formula Serta Penyelesaian Untuk Mendapatkan Nilai Cyclomatic Complexity Dari Source Code Pergerakan Hewan Node 21-23

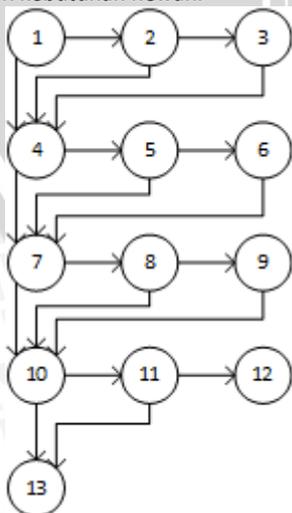
Berdasarkan dari penyelesaian pada gambar 5.11, gambar 5.12 dan gambar 5.13 di atas, didapatkan hasil dari *Cyclomatic Complexity* node 1-17 bernilai 9 kemudian untuk node 18-20 bernilai 2 dan untuk node 21-23 bernilai 1. Pada node 1-17 untuk node 18-20 dijalankan 4 kali dan pada node 18-20 node 21-23 dijalankan sekali maka penyelesaiannya adalah

$$\begin{aligned} V(G) &= 9 + (4(2 + 1)) \\ &= 9 + (4 * 3) \\ &= 9 + 12 \\ &= 21 \end{aligned}$$

Hasil akhir dari pencarian *Cyclomatic Complexity* keseluruhan dari node mendapatkan nilai 21 yang berarti masuk pada prosedur yang beresiko tinggi.

Memenuhi Kebutuhan

Aspek kedua yang diuji adalah source code memenuhi kebutuhan. Pada pengujian ini akan dihitung nilai *Cyclomatic Complexity* dari metode pengurangan kebutuhan hewan.



Gambar 5.14 Flow Graph Mengurangi Kebutuhan Hewan

Selanjutnya adalah mencari nilai *Cyclomatic complexity* $V(G)$ dari node 1 sampai 13 yaitu

dengan menggunakan rumus pada Gambar 5.15 di bawah ini.

Keterangan :
E = jumlah Edge pada Flow Graph
N = jumlah Node pada Flow Graph
 $V(G) = Cyclomatic\ Complexity$

Diketahui :
 $E = 19$
 $N = 13$

Penyelesaian :
 $V(G) = E - N + 2$
 $= 19 - 13 + 2$
 $= 8$

Gambar 5.15 Formula Serta Penyelesaian Untuk Mendapatkan Nilai Cyclomatic Complexity Dari Source Code Mengurangi Kebutuhan Hewan Node 1-13

Berdasarkan dari penyelesaian pada gambar 5.4 di atas, didapatkan hasil dari *Cyclomatic Complexity* node 1-13 bernilai 8 yang berarti masuk pada prosedur yang beresiko rendah.

5.6.2 Playtest

Pada pengujian playtest ini jumlah responden yang ditentukan adalah sebanyak 10 orang. Responden-responden ini nantinya akan memiliki klasifikasi sebagai berikut :

- Pernah berinteraksi dengan anak berumur 3-10 tahun
- Suka dengan binatang
- Suka dengan permainan
- Mengetahui kontrol dasar dari Smartphone
- Tidak ikut andil dalam pengembangan permainan

Dengan klasifikasi diatas maka diharapkan dapat menjawab kuesioner dan menjalankan permainan secara lancar dan tidak mengalami kendala teknis. Adapun pengisian kuesioner pemain nantinya menilai masing-masing pertanyaan yang diujikan menggunakan likert scale. Skala ini sering dijumpai pada kuisisioner untuk memudahkan responden memberikan jawaban secara terstruktur dan terbatas. Likert scale adalah suatu skala psikometrik yang umum digunakan dalam kuesioner, dan merupakan skala yang paling banyak digunakan dalam riset berupa survei (Likert, 1932). Untuk mempermudah, skala yang digunakan dalam pengujian ini adalah skala 1 sampai 5 dimana skala tersebut memiliki arti sebagai berikut:

- Nilai 1 menyatakan sangat tidak setuju terhadap pernyataan yang ada.
- Nilai 2 menyatakan tidak setuju terhadap pernyataan yang ada.
- Nilai 3 menyatakan ragu-ragu terhadap pernyataan yang ada.



- d. Nilai 4 menyatakan setuju terhadap pernyataan yang ada.
- e. Nilai 5 menyatakan sangat setuju terhadap pernyataan yang ada.

Pada kuesioner terdapat dua tipe pertanyaan yang pertama adalah berdasarkan unsur *fun* pada permainan dan unsur kemudahan penggunaan *UI* maupun kontrol pada permainan.

1. Fun
 - a. Pada bagian ini akan ada 5 pertanyaan yang dapat dijawab oleh pemain setelah pemain selesai menguji coba permainan.
 - a. Permainan ini mengajarkan saya tentang interaksi hewan dan manusia
 - b. Permainan ini mengajarkan saya tentang Augmented Reality berbasis marker
 - c. Permainan ini dapat membantu saya memperkenalkan hewan kepada anak berumur 3-10 tahun
 - d. Permainan ini menyenangkan
 - e. Permainan ini menarik

2. Kemudahan Penggunaan
 - a. Pada bagian ini juga akan ada 5 pertanyaan yang dapat dijawab oleh pemain setelah pemain selesai menguji coba permainan.
 - a. Permainan ini memiliki menu utama yang jelas
 - b. Permainan ini memiliki kontrol yang jelas
 - c. Permainan ini mudah untuk dimainkan
 - d. Pemain kesulitan untuk mendeteksi marker
 - e. Transisi menu pada permainan tidak membingungkan

5.6.3 Analisis Hasil

Setelah dilakukan pengujian sebelumnya maka selanjutnya dilakukan analisa hasil dari pengujian tersebut. Analisa ini dibagi menjadi dua yaitu analisa design test dan analisa playtest.

5.6.3.1 Design Test

Pada design test terdapat dua pengujian yaitu *blackbox* dan *whitebox*. Untuk fitur yang diuji yaitu fitur pergerakan hewan dan memenuhi kebutuhan hewan.

Pada pengujian *blackbox* pergerakan hewan, didapatkan hasil valid untuk kelima test dan pada pengujian *blackbox* memenuhi kebutuhan hewan, didapatkan hasil valid untuk kedelapan test. Hal ini menandakan bahwa kedua fitur tersebut dapat bekerja dengan baik.

Kemudian pada pengujian *whitebox* dilakukan juga test pada fitur pergerakan hewan dan memenuhi kebutuhan namun hanya pada

bagian pengurangan kebutuhan hewan. Pada pengujian pergerakan hewan untuk *Cyclomatic Complexity* disayangkan mendapat hasil senilai 21 yang berarti prosedur tersebut termasuk prosedur yang beresiko tinggi. Kemudian pada bagian pengurangan kebutuhan hewan mendapatkan hasil senilai 8 yang berarti merupakan prosedur beresiko rendah.

5.6.3.2 Playtest

Analisa pada playtest pertama dilakukan yaitu perhitungan jawaban responden terhadap tiap soal. Jawaban dari pertanyaan-pertanyaan ini akan dijabarkan menjadi dua bagian yaitu *fun* dan kemudahan penggunaan pada Tabel 5.19 dan Tabel 5.20 berikut.

Tabel 5.19 Tabel Analisis Data Jawaban Responden Fun

Nomer Soal	Jumlah				
	1	2	3	4	5
1		1	2	7	5
2				8	2
3		2	2	3	3
4	1		4	3	2
5		1	1	6	2

Tabel 5.20 Tabel Analisis Data Jawaban Responden Kemudahan Penggunaan

Nomer Soal	Jumlah				
	1	2	3	4	5
1			2	8	
2		3	1	6	1
3		1	1	6	2
4	1	4	1	4	
5		3		6	1

Berdasarkan pada tabel 5.19 dan tabel 5.20 akan dijelaskan tiap pertanyaan yang dibagi menjadi dua bagian yaitu tentang unsur kemenarikan pada permainan dan kemudahan penggunaan permainan sebagai berikut

1. Fun
 - a. "Permainan ini mengajarkan saya tentang interaksi hewan dan manusia"
Hasil responden memiliki modus pada skala ke 4 yang berarti setuju dengan pernyataan.
 - b. "Permainan ini mengajarkan saya tentang Augmented Reality berbasis marker"
Hasil responden memiliki modus pada skala ke 4 yang berarti setuju dengan pernyataan.
 - c. "Permainan ini dapat membantu saya memperkenalkan hewan kepada anak berumur 3-10 tahun"
Hasil responden memiliki modus pada skala ke 4 dan 5 yang berarti

setuju dan sangat setuju dengan pernyataan.

- d. "Permainan ini menyenangkan"
Hasil responden memiliki modus pada skala ke 3 yang berarti ragu-ragu dengan pernyataan.
- e. "Permainan ini menarik"
Hasil responden memiliki modus pada skala ke 4 yang berarti setuju dengan pernyataan.

Berdasarkan hasil dari koresponden dapat ditarik kesimpulan bahwa permainan yang telah dibuat cukup menarik namun unsur *fun* masih kurang. Hal ini mungkin dikarenakan *Augmented Reality* berbasis marker merupakan teknologi yang cenderung baru jadi dapat menarik minat pemain namun karena permainan yang terlalu sederhana membuat permainan menjadi biasa saja dimata pemain.

2. Kemudahan Penggunaan
 - a. Permainan ini memiliki menu utama yang jelas
Hasil responden memiliki modus pada skala ke 4 yang berarti setuju dengan pernyataan.
 - b. Permainan ini memiliki kontrol yang jelas
Hasil responden memiliki modus pada skala ke 4 yang berarti setuju dengan pernyataan.
 - c. Permainan ini mudah untuk dimainkan
Hasil responden memiliki modus pada skala ke 4 yang berarti setuju dengan pernyataan.
 - d. Pemain kesulitan untuk mendeteksi marker
Hasil responden memiliki modus pada skala ke 2 dan 3 yang berarti pemain terbagi menjadi dua antara setuju dan tidak setuju dengan pernyataan.
 - e. Transisi menu pada permainan tidak membingungkan
Hasil responden memiliki modus pada skala ke 4 yang berarti setuju dengan pernyataan.

Berdasarkan hasil dari koresponden dapat ditarik kesimpulan bahwa permainan yang telah dibuat cukup mudah digunakan oleh pemain. Sayangnya terdapat hasil yang berimbang pada pernyataan keempat, hal ini dikarenakan beberapa pemain kesulitan dalam mendeteksi marker pada lokasi yang bercahaya rendah maupun bercahaya terlalu terang sehingga marker sulit didekteksi oleh

aplikasi pada saat pemain menguji aplikasi.

6. KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi dan pengujian yang telah dilakukan maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Pada perancangan permainan *Virtua Creature* telah disusun menggunakan *One Sheet* dan *Ten Sheet*. Pada *One Sheet* digunakan untuk menjelaskan secara dasar dari permainan sedangkan pada *Ten Sheet* menjelaskan lebih mendetail tentang *gameplay* pada permainan nantinya.
2. Pada pengujian *blackbox* pergerakan hewan, didapatkan hasil valid untuk kelima test dan pada pengujian *blackbox* memenuhi kebutuhan hewan, didapatkan hasil valid untuk kedelapan test
3. Pada pengujian *whitebox* tepatnya pengujian pergerakan hewan untuk *Cyclomatic Complexity* disayangkan mendapat hasil senilai 21 yang berarti prosedur tersebut termasuk prosedur yang beresiko tinggi. Kemudian pada bagian pengurangan kebutuhan hewan mendapatkan hasil senilai 8 yang berarti merupakan prosedur beresiko rendah.
4. Pada *game Virtua Creature* telah digunakan *Vuforia* sebagai deteksi marker yang menjadi dasar level permainan serta interaksi dengan hewan pada permainan.
5. Hasil pengujian *playtest* berdasarkan hasil dari koresponden dapat ditarik kesimpulan bahwa permainan yang telah dibuat cukup menarik dan dapat mengajarkan interaksi manusia dan hewan namun unsur *fun* masih kurang, hal ini mungkin dikarenakan *Augmented Reality* berbasis marker merupakan teknologi yang cenderung baru jadi dapat menarik minat pemain selain itu dikarenakan mode permainan yang terlalu monoton dan kurang bervariasi membuat unsur *fun* yang ada pada permainan dirasa kurang oleh responden. Selain itu permainan yang telah dibuat cukup mudah digunakan oleh pemain walaupun ada kendala pada pendeteksian marker.

6.2 Saran

Berdasarkan dengan kesimpulan yang dibuat maka saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Pada penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan SDK selain *Vuforia* dalam pendeteksian marker sehingga dapat menjadi pembanding contohnya *Wikitude*.

2. Pada penelitian selanjutnya apabila mungkin dapat ditambahkan interaksi maupun mode permainan yang ada pada hewan sehingga membuat interaksi semakin terlihat nyata disertai animasi yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

- Black Rooster, t.thn. *Black Rooster Online & Mobile*. [Online] [Diakses 11 November 2015].
- Danauta, C. M., 2012. *Virtual Pets : Interaction, Uses, Technology*. Southampton: University of Southampton.
- Goldstone, W., 2009. *Unity Game Development Essentials*. Birmingham: Packt Publishing Ltd..
- Grandgeorge, M. & Hausberger, M., 2011. *Human-Animal Relationships : From Daily Life to Animal-Assisted Therapies*. s.l.:Ann Ist Super Sanita.
- Grunwald Associates LLC, 2013. *Living and Learning with Mobile Devices*. San Fransisco: AT & T.
- Hunicke, R., LeBlanc, M. & Zubek, R., t.thn. *MDA : A Formal Approachh to Game Design and Game Research*. s.l.:Northwestern University.
- Ibanez, A. S. & Figueras, J. P., 2013. *Vuforia v1.5 SDK : Analysis and Evaluation of Capabilities*. Catalunya: Universitat Politecnica de Catalunya.
- Kruger, K., 2012. *Pocket Book of Human-Animal Interaction*. Leicestershire: Beyond Design Solutions Ltd.
- Likert, R., 1932. *A Technique for the Measurement of Attitudes*. New York: New York University.
- Ma, L., Gu, L. & Wang, J., 2014. *Research and Development of Mobile Application for Android Platform*. Nanjing: SERSC.
- Milgram, P. & Kishino, F., 1994. *A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays*. Toronto: s.n.
- O'Haire, M. E., 2015. *Animal-Assisted Intervention for Autism Spectrum Disorder*. s.l.:Habri Central.
- PAWSitive InterAction, 2002. *A Scientific Look at The Human-Animal Bond*. Atalanta: PAWSitive InterAction.
- Roedavan, R., 2014. *Unity Tutorial Game Engine*. Bandung: Penerbit Informatika.
- Rogers, S., 2014. *Level Up! The Guide to Great Video Game Design*. s.l.:John Wiley & Sons.
- Siltanen, S., 2012. *Theory and Applications of Marker-based Augmented Reality*. Espoo: VTT.