



**TUGAS AKHIR - KI141502**  
**BATR: RANCANG BANGUN PERMAINAN**  
**LOCAL MULTIPLAYER DENGAN PUSTAKA**  
**XINPUT DAN SPLIT SCREEN WINDOWING**

**M. CHAQIQI MUDAFI**  
**NRP 5111 100 068**

**Dosen Pembimbing**  
**Imam Kuswardayan, S.Kom., M.T.**  
**Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA**  
**FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI**  
**INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**  
**SURABAYA**  
**2015**



FINAL PROJECT - KI141502

# **BATR: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF LOCAL MULTIPLAYER GAME USING XINPUT LIBRARY AND SPLIT SCREEN WINDOWING**

**M. CHAQIQI MUDAFI**  
**NRP 5111 100 068**

**Advisor**

**Imam Kuswardayan, S.Kom., M.T.**  
**Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.**

**DEPARTMENT OF INFORMATICS  
FACULTY OF INFORMATION TECHNOLOGY  
SEPULUH NOPEMBER INSTITUTE OF TECHNOLOGY  
SURABAYA  
2015**

## LEMBAR PENGESAHAN

### **BATR: RANCANG BANGUN PERMAINAN LOCAL MULTIPLAYER DENGAN PUSTAKA XINPUT DAN SPLIT SCREEN WINDOWING**

#### **Tugas Akhir**

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer  
pada  
Rumpun Mata Kuliah Interaksi, Grafika dan Seni  
Program Studi S-1 Jurusan Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**M. CHAQIQI MUDAFI**

NRP. 5111 100 068

Disetujui oleh Dosen Pembimbing Tugas Akhir:


Imam Kuswardayan, S.Kom., M.T.

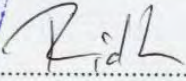
NIP: 19761215 200312 1 001

Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.

NIP: 19870213 201404 1 001



  
.....  
(pembimbing 1)

  
.....  
(pembimbing 2)

**SURABAYA**

**JUNI, 2015**

# **BATR: RANCANG BANGUN PERMAINAN LOCAL MULTIPLAYER DENGAN PUSTAKA XINPUT DAN SPLIT SCREEN WINDOWING**

Nama Mahasiswa : M. Chaqiqi Mudafi  
NRP : 5111 100 068  
Jurusan : Teknik Informatika FTIf-ITS  
Dosen Pembimbing I : Imam Kuswardayan, S.Kom., M.T.  
Dosen Pembimbing II : Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.

## **ABSTRAK**

*Banyaknya permainan multi pengguna online memberikan efek negatif bagi penggunaannya. Interaksi sosial secara langsung antar pemain menjadi semakin berkurang.*

*Dibuatlah BATR, Battle Arena Team Race, permainan multi pengguna lokal yang menyuguhkan permainan yang membuat para pemainnya tidak ketinggalan interaksi secara langsung dengan pemain lain. 4 pemain dikumpulkan dalam satu tempat, dihadapkan dengan satu layar yang menampilkan permainan kooperatif. Pemain terbagi dalam dua tim dengan masing-masing 2 pemain. Tiap tim tersebut berlomba mengumpulkan koin yang tersebar dalam suatu arena. Tim yang terlebih dahulu sampai di tempat akhir dengan membawa setidaknya 3 koin akan memenangkan permainan.*

*Untuk mengimplementasikan hal di atas, permainan ini menggunakan teknologi XInput dan dynamic split screen. XInput digunakan sebagai modul untuk menerima masukan dari papan permainan, sedangkan dynamic split screen digunakan sebagai modul penampil dalam permainan.*

*Dari hasil uji coba yang dilakukan terhadap 8 responden, permainan ini dinilai dapat meningkatkan kerja sama tim dengan tampilan menarik. Hal ini juga mengindikasikan meningkatnya intensitas interaksi langsung dengan pemain lain.*

**Kata kunci: Permainan, Multi Pengguna, Multi Pengguna Lokal, XInput, Tampilan Terpisah.**

# **BATR: DESIGN AND IMPLEMENTATION OF LOCAL MULTIPLAYER GAME USING XINPUT LIBRARY AND SPLIT SCREEN WINDOWING**

Student Nae : M. Chaqiqi Mudafi  
NRP : 5111 100 068  
Major : Teknik Informatika FTIf-ITS  
Advisor I : Imam Kuswardayan, S.Kom., M.T.  
Advisor II : Ridho Rahman Hariadi, S.Kom., M.Sc.

## **ABSTRACT**

*High amount of online multiplayer games brings negative effects for its users. Direct social interactions among the players are decreased.*

*Then BATR made, Battle Arena Team Race, a local multiplayer game that presents gameplays that make the players can also interact directly among other players. 4 players gathered in a place, faced with a screen that displays a cooperative games. Players are divided into two teams with two players each. Each of these teams compete to collect coins that are spread in an arena. The first team that reach finish area with at least 3 coins will win the game.*

*To implement all aboves, the game uses XInput and dynamic split screen technologies. XInput used as input receiver module from gamepads, while dynamic split screen used as a viewer module inside the game.*

*From the results of the experiments conducted on 8 respondents, the game is considered to increase teamwork skill with attractive appearance. It also indicates the growing intensity of the direct interactions among the players.*

**Keywords: Game, Multiplayer, Local Multiplayer, XInput, Split Screen.**

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur, kehadiran Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “BATR: RANCANG BANGUN PERMAINAN LOCAL MULTIPLAYER DENGAN PUSTAKA XINPUT DAN SPLIT SCREEN WINDOWING”.

Pengerjaan tugas akhir ini adalah momen bagi penulis untuk mengeluarkan seluruh kemampuan, hasrat, dan keinginan yang terpendam di dalam hati mulai dari masuk kuliah hingga lulus sekarang ini, lebih tepatnya di kampus Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

Dalam pelaksanaan dan pembuatan tugas akhir ini tentunya sangat banyak bantuan-bantuan yang penulis terima dari berbagai pihak. Melalui lembar ini, penulis ingin secara khusus menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT atas limpahan rahmat dan rezeki-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umat manusia dari zaman yang gelap menuju zaman yang terang benderang.
3. Ayah penulis, M. Hasan Bashori, dan Ibu penulis, Nur Rofi'ah, yang selalu memberikan dukungan, doa, perhatian, dan kasih sayang.
4. Kakak penulis, Nuri Nahrin Rosanti dan Mala Kurnia Syahriyah, yang selalu memberikan motivasi dan bimbingan, serta kasing sayang selama menyelesaikan studi penulis.
5. Rizka yang selalu memberikan semangat dan dorongan, serta dukungan selama 3 tahun terakhir ini.
6. Bapak Imam Kuswardayan selaku dosen pembimbing Tugas Akhir pertama dan yang telah memberikan arahan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ridho Rahman Hariadi selaku dosen pembimbing Tugas Akhir kedua yang dengan sabar membimbing penulis dalam pengerjaan Tugas Akhir ini.

8. Bapak Dwi Sunaryono, selaku dosen wali yang berkenan memberi saran dan arahan selama penulis menjalani studi S1.
9. The Contracant, yaitu: Ruslan, Rahman, Tommy, Risal, Faris, Punggi, Besta, Andrie, Yunus, Tev, dan Toto, terima kasih telah memberikan warna yang unik pada kehidupan penulis.
10. Rekan-rekan dan sahabat di angkatan C1B dan TC 2011 yang memberikan dorongan dan motivasi kepada penulis.
11. Bapak Radityo Anggoro selaku dosen koordinator Tugas Akhir yang telah membantu penulis atas segala sesuatu mengenai syarat-syarat dan terlaksananya sidang Tugas Akhir.
12. Ibu Nanik Suciati selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika ITS yang selama ini memberikan bantuan kepada penulis.
13. Dosen-dosen Teknik Informatika yang dengan sabar mendidik dan memberikan pengalaman baru kepada penulis selama di Teknik Informatika.
14. Staf TU Teknik Informatika ITS yang senantiasa memudahkan segala urusan penulis di jurusan.
15. Rekan-rekan dan pengelola Laboratorium Interaksi, Grafik, dan Seni yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan melakukan riset atas Tugas Akhir yang dikerjakan penulis.
16. Pihak-pihak lain yang tidak sengaja terlewat dan tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Penulis telah berusaha sebaik mungkin dalam menyusun tugas akhir ini, namun penulis mohon maaf apabila terdapat kekurangan, kesalahan maupun kelalaian yang telah penulis lakukan. Kritik dan saran yang membangun dapat disampaikan sebagai bahan perbaikan selanjutnya.

Surabaya, Juni 2015  
Penulis

M. Chaqiqi Mudafi

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	VII
ABSTRAK .....	IX
ABSTRACT .....	XI
KATA PENGANTAR.....	XIII
DAFTAR ISI.....	XV
DAFTAR GAMBAR .....	XVII
DAFTAR TABEL .....	XXI
DAFTAR KODE SUMBER .....	XXIII
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	2
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Metodologi .....	3
1.7. Sistematika Penulisan .....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Genre .....	7
2.2. <i>Local Multiplayer</i> .....	13
2.3. XInput.....	14
2.4. Unity.....	15
2.5. Kerangka kerja .NET.....	16
2.6. Game Yang Serupa.....	17
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN.....	21
3.1. Analisis Sistem .....	21
3.2. Perancangan Sistem.....	22
3.2.1. Deskripsi Umum Perangkat Lunak .....	22
3.2.2. Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak.....	23
3.2.3. Kebutuhan Non-fungsional Perangkat Lunak .....	23
3.2.4. Perancangan Kontrol Permainan .....	24
3.2.5. Perancangan Aturan Permainan .....	30



3.2.6.	Perancangan Tampilan Antarmuka.....	30
BAB IV IMPLEMENTASI.....		37
4.1.	Lingkungan Implementasi .....	37
4.2.	Implementasi Permainan .....	37
4.2.1.	Implementasi Kontrol Permainan.....	37
4.2.2.	Implementasi Aturan Perminan .....	40
4.2.3.	Implementasi Tampilan Antarmuka .....	41
BAB V PENGUJIAN DAN EVALUASI .....		59
5.1.	Lingkungan Uji Coba .....	59
5.2.	Skenario Uji Coba .....	60
5.2.1.	Uji Coba Kebutuhan Fungsional .....	60
5.2.2.	Uji Coba Kebutuhan Non-Fungsional .....	61
5.2.3.	Uji Coba Navigasi dalam Permainan.....	62
5.3.	Evaluasi dan Hasil Uji Coba.....	63
5.3.1.	Uji Coba Kebutuhan Fungsional .....	64
5.3.2.	Uji Coba Kebutuhan Non-Fungsional .....	66
5.3.3.	Uji Coba Navigasi dalam Permainan.....	67
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....		69
6.1.	Kesimpulan.....	69
6.2.	Saran.....	70
DAFTAR PUSTAKA .....		71
LAMPIRAN .....		75
BIODATA PENULIS.....		79

## DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Spesifikasi Perangkat Yang Digunakan Sebagai Lingkungan Implementasi .....	37
Tabel 4. 2. Bitmask Tombol Digital pada XInput .....	38
Tabel 5. 1. Spesifikasi Perangkat untuk Lingkungan Uji A (LU-A) .....	59
Tabel 5. 2. Spesifikasi Perangkat untuk Lingkungan Uji B (LU-B) .....	59
Tabel 5. 3. Tabel Ekspektasi Output dari Skenario Hasil Uji Coba Kebutuhan Fungsional.....	60
Tabel 5. 4. Tabel Ekspektasi Output dari Skenario Hasil Uji Coba Kebutuhan Non-Fungsional .....	61
Tabel 5. 5. Tabel Ekspektasi Hasil dari Skenarion Uji Coba Navigasi dalam Permainan.....	62
Tabel 5. 6. Tabel Hasil Uji Coba Kebutuhan Fungsional.....	65
Tabel 5. 7. Tabel Hasil Uji Coba Kebutuhan Non-Fungsional ...	66
Tabel 5. 8. Tabel Hasil Uji Coba Navigasi dalam Permainan .....	67
Tabel A. 1. Aset dalam Permainan.....	75
Tabel A. 2. Biodata Penguji Kebutuhan Non-Fungsional .....	78
Tabel A. 3. Jawaban Penguji Kebutuhan Non-Fungsional.....	78

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Tampilan <i>Game</i> Kingdom of Amalur [2] .....	7
Gambar 2. 2 Tampilan <i>Game Play</i> dari Adventure Time [3].....	8
Gambar 2. 3 Tampilan <i>Game</i> Brothers : A Tale of Two Sons [4] ..	9
Gambar 2. 4 Tampilan <i>Game</i> Final Fantasy [5] .....	9
Gambar 2. 5 Tampilan <i>Game</i> Euro Truck Simulator 2 [6].....	10
Gambar 2. 6 Tampilan <i>Game</i> Civilitation [7] .....	11
Gambar 2. 7 Tampilan <i>Game</i> FIFA [8] .....	11
Gambar 2. 8 Tampilan <i>Game Play</i> Counter Strike [9] .....	12
Gambar 2. 9 Tampilan <i>Game</i> Halo [10] .....	12
Gambar 2. 10 Tampilan <i>Game</i> Pacman [11] .....	13
Gambar 2. 11. Gambaran Umum Alur Kerangka Kerja .NET ....	16
Gambar 2. 12. Cuplikan Gang Beasts [18] .....	17
Gambar 2. 13. Cuplikan Battleblock Theater [19] .....	18
Gambar 2. 14. Cuplikan Sonic All-Star Transformed [20] .....	19
Gambar 2. 15. Cuplikan LEGO Indiana Jones 2 [21] .....	20
Gambar 3. 1. Daftar Judul <i>Game</i> Teratas Berdasarkan Jumlah Pemain Pada Steam [22].....	21
Gambar 3. 2. Arsitektur Sistem .....	23
Gambar 3. 3. Diagram FSM Untuk Navigasi Menu Utama .....	25
Gambar 3. 4. Diagram FSM Navigasi Menu Pengaturan .....	26
Gambar 3. 5. Diagram FSM Navigasi Menu Pengaturan Kontrol Permainan .....	26
Gambar 3. 6. Diagram FSM Navigasi Menu Bantuan .....	27
Gambar 3. 7. Diagram FSM Navigasi Menu Tentang .....	27
Gambar 3. 8. Diagram FSM Navigasi Menu Memilih Arena .....	28
Gambar 3. 9. Gambar FSM Navigasi Menu Memilih Sisi .....	28
Gambar 3. 10. Diagram FSM Pergerakan Karakter Permainan ..	29
Gambar 3. 11. Diagram FSM Aturan Permainan .....	30
Gambar 3. 12. Desain Antarmuka Menu Utama .....	31
Gambar 3. 13. Desain Antarmuka Menu Pengaturan .....	31
Gambar 3. 14. Desain Antarmuka Menu Pengaturan Kontrol Permainan .....	32
Gambar 3. 15. Desain Antarmuka Menu Bantuan .....	32

Gambar 3. 16. Desain Antarmuka Menu Tentang.....	33
Gambar 3. 17. Desain Antarmuka Menu Memilih Arena .....	33
Gambar 3. 18. Desain Antarmuka Menu Memilih Sisi Permainan .....	34
Gambar 3. 19. Desain Antarmuka Permainan Ketika Semua Pemain Terpisah Tampilannya .....	35
Gambar 3. 20. Desain Antarmuka Permainan Ketika Salah Satu Tim (Tim A) Tampilannya Tersatukan .....	35
Gambar 4. 1. Kumpulan Implementasi Tampilan Anta Muka Menu Utama .....	42
Gambar 4. 2. <i>Pseudocode</i> Navigasi Antarmuka Menu Utama ....	43
Gambar 4. 3. <i>Pseudocode</i> Navigasi Antarmuka Menu Pengaturan .....	44
Gambar 4. 4. Implementasi Antarmuka Menu Pengaturan .....	45
Gambar 4. 5. Implementasi Antarmuka Pengaturan Kontrol Permainan.....	45
Gambar 4. 6. <i>Pseudocode</i> Implementasi Navigasi Antarmuka Pengaturan Kontrol Permainan.....	46
Gambar 4. 7. Implementasi Antarmuka Menu Bantuan .....	46
Gambar 4. 8. <i>Pseudocode</i> Navigasi Antarmuka Menu Bantuan .	47
Gambar 4. 9. Implementasi Antarmuka Menu Tentang .....	48
Gambar 4. 10. <i>Pseudocode</i> Navigasi Antarmuka Menu Tentang .....	48
Gambar 4. 11. Implementasi Antarmuka Memilih Arena .....	49
Gambar 4. 12. <i>Pseudocode</i> Navigasi Antarmuka Memilih Arena .....	49
Gambar 4. 13. Implementasi Antarmuka Memilih Sisi Permainan .....	50
Gambar 4. 14. <i>Pseudocode</i> Navigasi Antarmuka Memilih Sisi Permainan.....	51
Gambar 4. 15. Implementasi Tampilan Antarmuka saat Karakter Berjauhan.....	52
Gambar 4. 16. Implementasi Tampilan Antar Muka Permainan saat Karakter Berdekatan.....	53
Gambar 4. 17. <i>Pseudocode</i> Implementasi Split Screen.....	53

Gambar 4. 18. Objek Kotak Peti Ketika Tertutup .....	54
Gambar 4. 19. Objek Kotak Peti Ketika Terbuka .....	54
Gambar 4. 20. <i>Pseudocode</i> Implementasi Interaksi Karakter dengan Peti .....	55
Gambar 4. 21. <i>Pseudocode</i> Implementasi Interaksi dengan Koin .....	56
Gambar 4. 22. Objek Bentuk Saklar.....	56
Gambar 4. 23. <i>Pseudocode</i> Implementasi Interaksi dengan Saklar .....	57
Gambar 5. 1 Proses Pengujian Pertama oleh Responden .....	64
Gambar 5. 2 Proses Pengujian Kedua oleh Responden.....	64

## **DAFTAR KODE SUMBER**

Kode Sumber 4. 1 Potongan Kode Sumber Untuk Export Fungsi XInput.....	38
Kode Sumber 4. 2 Potongan Kode Sumber dari Kelas Imports ..	39
Kode Sumber 4. 3 Potongan Kode Sumber dari Kelas XInput ...	40
Kode Sumber 4. 4 Potongan Kode Sumber untuk Aturan Permainan.....	41

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

Bab ini memaparkan garis besar Tugas Akhir yang meliputi latar belakang, tujuan pembuatan, manfaat pembuatan, rumusan masalah, batasan permasalahan, metodologi, dan sistematika penulisan.

### **1.1. Latar Belakang**

Dengan semakin berkembangnya teknologi saat ini, internet bukanlah hal yang asing lagi bagi masyarakat. Berbagai macam perangkat elektronik telah dibuat untuk mempermudah melakukan akses dengan internet. Begitu juga dengan perkembangan *games*, saat ini banyak sekali *games* yang dibuat dengan memanfaatkan teknologi internet, atau yang lebih dikenal dengan *game online*. *Game online* ini banyak yang menyediakan mode permainan *multiplayer* tanpa harus ada interaksi langsung di dunia nyata oleh setiap penggunanya. Untuk menjembatani interaksi antar penggunanya, di dalam *game online* biasanya menyediakan fasilitas berupa *chat* ataupun *voice chat*.

Pada awal perkembangan *game multiplayer*, permainan hanya dapat dilakukan dengan berkumpul bersama dengan sebuah *device* yang sama, interaksi antar pemainpun dapat terjadi secara langsung di dunia nyata. *Games* semacam itu banyak menjamur di era 90-an. Sekarang juga masih banyak *game multiplayer offline* yang masih dimainkan, tapi dalam perkembangannya *game* semacam ini kalah bersaing dengan *game online*.

Baik disadari maupun tidak *games* dapat berpengaruh secara langsung pada kehidupan pemainnya. Penelitian di Manchester University dan Central Lancashire University menyebutkan bahwa *gamer* yang bermain *game* 18 jam perminggu atau 2,5 jam per hari memiliki tingkat koordinasi antara tangan dan mata yang lebih baik. Akan tetapi jika dimainkan lebih dari itu akan banyak menimbulkan dampak buruk, terutama untuk *game online*. Pengguna *game online* yang berlebihan dapat menimbulkan kecanduan, dimana pemainnya akan lupa waktu dan lupa akan

kehidupan sosialnya. Pemain akan melupakan lingkungan nyata dan tenggelam pada lingkungan buatan yang terdapat pada *games* yang dimainkan.

Berkaca dari hal-hal di atas, pada tugas akhir ini akan dibangun sebuah *game multiplayer offline* berbasis *desktop* yang diharapkan dapat meningkatkan interaksi sosial dari setiap pemainnya. Interaksi sosial yang dimaksudkan disini adalah interaksi langsung bukan interaksi melalui dunia maya. Aspek lain yang terdapat pada permainan ini adalah meningkatkan kerja sama tim dari setiap pemainnya untuk dapat mencapai tujuan tertentu.

### **1.2. Rumusan Masalah**

Rumusan masalah yang akan diangkat pada tugas akhir ini dapat dipaparkan sebagai berikut :

- a. Bagaimana membuat aturan permainan dalam mode *local multiplayer* untuk mendukung sistem permainan dalam *game* BATR.
- b. Bagaimana membuat aturan penerimaan input dari 4 buah gamepad dengan pustaka XInput.
- c. Bagaimana membuat tampilan untuk mode *local multiplayer* dengan metode *split screen* dan *camera follow*.

### **1.3. Batasan Masalah**

Permasalahan yang dibahas pada tugas akhir ini memiliki batasan sebagai berikut:

- a. Permainan ini dibangun dengan Unity.
- b. Permainan ini membutuhkan gamepad bertipe XInput.

### **1.4. Tujuan**

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah untuk membangun *game* BATR beserta implementasi modul *local multiplayer* untuk *game* tersebut. Dengan adanya modul *multiplayer* ini, *game* BATR akan bisa dimainkan secara bersama (hingga 4 pemain) dalam satu mesin.



### **1.5. Manfaat**

Manfaat yang dapat diambil dari hasil pembuatan tugas akhir ini antara lain adalah:

- a. Memberi hiburan dalam bentuk permainan untuk orang banyak.
- b. Menghadirkan media interaktif dalam mengasah ketangkasan, kecepatan refleks, dan kemampuan bekerja sama dalam tim, tanpa mengorbankan atmosfer kompetisi.

### **1.6. Metodologi**

- a. Penyusunan proposal Tugas Akhir

Proposal tugas akhir ini berisi tentang deskripsi pendahuluan dari tugas akhir yang akan dibuat. Pendahuluan ini terdiri atas hal yang menjadi latar belakang diajukannya usulan tugas akhir, rumusan masalah yang diangkat, batasan masalah untuk tugas akhir, tujuan dari pembuatan tugas akhir, dan manfaat dari hasil pembuatan tugas akhir. Selain itu dijabarkan pula tinjauan pustaka yang digunakan sebagai referensi pendukung pembuatan tugas akhir. Subbab metodologi berisi penjelasan mengenai tahapan penyusunan tugas akhir mulai dari penyusunan proposal hingga penyusunan buku tugas akhir. Terdapat pula subbab jadwal kegiatan yang menjelaskan jadwal pengerjaan tugas akhir.

- b. Studi literatur

Untuk membatu kelancaran pengerjaan tugas akhir ini, beberapa literatur perlu untuk dipelajari, diantaranya adalah: Unity game engine, bahasa pemrograman C#, kerangka kerja .NET, dan XInput API.

- c. Analisis dan desain perangkat lunak

Proses analisis dimulai dengan pemahaman pada permainan dengan unsur serupa yang sudah ada. Kemudian dilakukan

penggalan informasi melalui studi literatur maupun konsultasi dengan pengembang game dan/atau dosen pembimbing. Berdasarkan data yang didapat kemudian dibuat rancangan dari aplikasi yang akan dibuat.

d. Implementasi perangkat lunak

Tahapan implementasi dari rancangan yang sudah dijabarkan sebelumnya dimulai dengan implementasi pembuatan *game* “BATR” yang dilanjutkan dengan implementasi modul *multiplayer* kedalamnya. Baik *game* dan modulnya dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman C# dan kerangka kerja .NET di dalam lingkungan Unity yang berjalan di atas sistem operasi Windows.

e. Pengujian dan evaluasi

Pengujian hasil tugas akhir ini dilakukan dengan memberikan *sample game* kepada beberapa tester, dengan tujuan untuk mendapatkan timbal balik berupa kegunaan dari fitur dan kekurangan, serta tambahan yang sekiranya patut untuk diimplementasikan dalam hasil akhir dari tugas akhir ini.

f. Penyusunan buku Tugas Akhir

Pada tahap ini dilakukan penyusunan laporan yang menjelaskan dasar teori dan metode yang digunakan dalam tugas akhir ini serta hasil dari implementasi aplikasi perangkat lunak yang telah dibuat.

### 1.7. Sistematika Penulisan

Buku tugas akhir ini terdiri dari beberapa bab, yang dijelaskan sebagai berikut:

a. **Pendahuluan**

Bab ini berisi latar belakang masalah, rumusan dan batasan permasalahan, tujuan dan manfaat pembuatan tugas akhir, metodologi yang digunakan, dan sistematika penyusunan tugas akhir.

**b. Tinjauan pustaka**

Bab ini membahas dasar pembuatan dan beberapa teori penunjang yang berhubungan dengan pokok pembahasan yang mendasari pembuatan tugas akhir ini.

**c. Analisis dan Perancangan**

Bab ini membahas analisis dari sistem yang dibuat meliputi analisis permasalahan, deskripsi umum perangkat lunak, spesifikasi kebutuhan, dan identifikasi pengguna. Kemudian membahas rancangan dari sistem yang dibuat meliputi rancangan skenario kasus penggunaan, arsitektur, data, dan antarmuka.

**d. Implementasi**

Bab ini membahas implementasi dari rancangan sistem yang dilakukan pada tahap perancangan. Penjelasan implementasi meliputi implementasi pembangkitan area permainan, dan antarmuka permainan.

**e. Pengujian dan Evaluasi**

Bab ini membahas pengujian dari aplikasi yang dibuat dengan melihat keluaran yang dihasilkan oleh aplikasi dan evaluasi untuk mengetahui kemampuan aplikasi.

**f. Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan dari hasil pengujian yang dilakukan serta saran untuk pengembangan aplikasi selanjutnya.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai teori-teori yang menjadi dasar dari pembuatan tugas akhir. Teori-teori tersebut adalah Genre, *Local Multiplayer*, *XInput*, *Split-Screen*, Unity, dan Kerangka Kerja .NET.

### 2.1. Genre

Video *games* biasa dikategorikan dalam beberapa kelompok berdasarkan interaksi dengan peraturan dalam permainan. Berbeda dengan karya fiksi lain seperti buku novel atau film, pengaturan latar dan konten dalam dunia video *games* tidak mempengaruhi pengategorian ini [1]. Sebagai contoh, genre *shooter* akan tetap dikategorikan sebagai *shooter* meskipun tema latarnya dunia fantasi, zaman pertengahan, *post-apocalypse*, atau bahkan luar angkasa. Beberapa genre yang umumnya dipakai diantaranya adalah:

#### a. *Action*



Gambar 2. 1 Tampilan *Game Kingdom of Amalur* [2]

Sebuah *game action* membutuhkan keterampilan tinggi dari pemain yang berupa refleks cepat, akurasi, dan pengaturan waktu untuk menghadapi rintangan yang ada. Salah satu contoh *game* bergenre *action* yang populer saat ini adalah Kingdom of

Amalur. Gambar 2.1 menunjukkan tampilan dari *game* Kingdom of Amalur.

**b. *Adventure***

Tidak seperti genre *adventure* pada film yang identik dengan jalan cerita panjang dan biasanya melibatkan perpindahan tempat yang cukup jauh, genre *adventure* pada *game* sederhananya adalah *game* yang menawarkan permainan tanpa tantangan refleks seperti pada genre *action*, melainkan lebih kepada kebutuhan untuk memecahkan teka-teki dengan berinteraksi dengan lingkungan sekitar. Salah satu nama *game* dengan genre petualangan (*adventure*) adalah Adventure Time. Gambar 2.2 menunjukkan contoh *game play* dari Adventure Time.



**Gambar 2. 2 Tampilan *Game Play* dari Adventure Time [3]**

**c. *Action-Adventure***

Merupakan perpaduan antara genre *action* dan *adventure*, yang biasanya menawarkan jalan cerita yang panjang. Namun hal yang paling mendasar sebenarnya adalah kebutuhan untuk memecahkan teka-teki seperti pada genre *adventure* biasa, yang dipadukan dengan kebutuhan akan kecepatan dan ketepatan dalam menyelesaikannya seperti pada genre *action* biasa.

Contoh *game* dengan genre action-adventure adalah *Brothers : A Tale of Two Sons*. Gambar 2.3 menunjukkan tampilan dari *game* *Brothers : A Tale of Two Sons*.



**Gambar 2. 3 Tampilan *Game* *Brothers : A Tale of Two Sons* [4]**

#### d. *Role-playing*



**Gambar 2. 4 Tampilan *Game* *Final Fantasy* [5]**

*Game* dengan genre *role-playing* atau lebih dikenal dengan RPG memiliki ciri khas berupa pengategorian kemampuan karakter pada *game* yang sangat khusus dengan set kemampuan yang berbeda-beda untuk setiap *role*. Salah satu *game* dengan

genre *role-playing* adalah Final Fantasy. Gambar 2.4 menunjukkan tampilan dari *game* Final Fantasy.

e. **Simulation**

Sederhanaya, *game* simulasi adalah game yang mampu untuk mensimulasikan berbagai aspek dalam kehidupan dunia nyata. Saat ini yang banyak beredar di pasaran adalah *game* simulasi alat transportasi seperti truk, pesawat, kereta, heli kopter, dll. Gambar 2.5 menunjukkan tampilan dari *game* dengan genre simulasi yaitu Euro Truck Simulator 2.



**Gambar 2. 5 Tampilan Game Euro Truck Simulator 2 [6]**

f. **Strategy**

*Game* dengan genre *strategy* sangat kental dengan unsur strategi, dimana pemain dituntut untuk membuat pemikiran dan perencanaan yang tepat dan dengan hati-hati untuk dapat memenangkan jalannya permainan. Contoh dari *game* dengan genre *strategy* adalah Civilitation. Gambar 2.6 menunjukkan tampilan dari *game* Civilitation.



**Gambar 2. 6 Tampilan Game Civiltation [7]**

**g. Sport**

*Game* dengan genre ini bertemakan permainan olahraga. Contohnya sepak bola, tenis, dll. Sistem permainan akan berbeda tergantung dengan jenis olahraga yang dimainkan. Contoh dari *game* dengan genre *sport* yang biasa dimainkan adalah FIFA. Gambar 2.7 menunjukkan tampilan dari *game* FIFA.



**Gambar 2. 7 Tampilan Game FIFA [8]**



#### h. *First Person Shooter*

*First Person Shooter* adalah *game* yang menggunakan sudut pandang orang pertama dalam bermain. Genre ini biasanya berbentuk permainan tembak menembak. Contoh dari *game* dengan genre ini yang biasa dimainkan adalah Counter Strike (CS). Gambar 2.8 menunjukkan tampilan dari *game* CS.



Gambar 2. 8 Tampilan *Game Play* Counter Strike [9]

#### i. *Third Person Shooter*



Gambar 2. 9 Tampilan *Game* Halo [10]

*Third Person Shooter* adalah *game* yang menggunakan sudut pandang orang ketiga dalam bermain. Contoh *game*

dengan genre third person shooter adalah Halo. Gambar 2.9 menunjukkan tampilan dari *game* Halo.

**j. Arcade**

*Arcade* adalah genre *game* yang tidak terfokus pada cerita dari *game* tersebut. *game* dengan genre dimainkan hanya untuk hiburan atau mengejar skor tertinggi. Contoh dari *game* dengan genre *arcade* adalah Pacman. Gambar 2.10 menunjukkan tampilan dari *game* Pacman.



**Gambar 2. 10 Tampilan Game Pacman [11]**

## **2.2. Local Multiplayer**

*Multiplayer game* adalah mode dimana *game* tersebut dapat dimainkan oleh lebih dari satu orang secara bersama-sama [12]. Terdapat dua jenis *multiplayer* mode, yaitu: *Non-networked* atau biasa disebut *offline multiplayer*, dan *networked* atau biasa disebut *online multiplayer*. *Online multiplayer* membutuhkan koneksi jaringan, baik jaringan *local* maupun jaringan internet. Sedangkan *offline multipayer* tidak. Sebagai gantinya, dibutuhkan lebih dari satu perangkat masukan yang sama untuk menangani masukan dari setiap pemain. Mode *offline multiplayer* juga terkadang disebut sebagai *local multiplayer*.

### 2.3. XInput

Dalam komputasi, aplikasi dan *game* terkadang membutuhkan *input* dari pengguna melalui perangkat keras yang terpasang. Untuk mendapatkan *input* tersebut, aplikasi dan *game* membutuhkan *Application Programming Interface* (API) untuk berkomunikasi dengan perangkat keras yang bersangkutan. Dalam sistem operasi Windows, disediakan sebuah API yang bernama DirectInput untuk menangani komunikasi dengan perangkat keras kebanyakan seperti *mouse*, *keyboard*, *gamepad*, *joystick*, dan lain sebagainya.

DirectInput merupakan bagian dari pustaka DirectX, dan sudah mulai dikenalkan pada DirectX 1.0 pada 1995. Namun pengembangannya sudah tidak terlalu signifikan sejak kemunculannya pada DirectX 8 pada 2001. Lalu pada 2005, Microsoft merekomendasikan penggunaan Windows Message Loop untuk komunikasi dengan *keyboard* dan *mouse*, dan penggunaan API baru mereka, XInput, untuk komunikasi dengan Xbox Controller [13]. XInput sendiri adalah penyempurnaan dari DirectInput dengan penggunaan khusus pada perangkat *game controller*. Xinput mulai dikenalkan kepada sistem operasi Windows bersama dengan DirectX 9 pada 2002.

DirectInput dan XInput memiliki beberapa keunggulan dibanding dengan Win32 *input events*, diantaranya adalah:

- a. Aplikasi tetap mampu menerima data input dari perangkat yang bersangkutan, meskipun aplikasi tersebut bekerja dalam *background*.
- b. Mendukung secara penuh berbagai macam perangkat *input*, beserta dengan *force feedback*.
- c. Melalui *action mapping*, aplikasi dapat menerima data *input* tanpa mengetahui perangkat apa yang memberikan data *input* tersebut.

Sedangkan, seperti yang direkomendasikan oleh Microsoft pada *slideshow* Meltdown pada 2005, jika Xbox Controller menggunakan DirectInput sebagai yang menangani komunikasi input, maka akan ada beberapa keterbatasan penggunaan, diantaranya adalah:

- a. *Left trigger* dan *right trigger* dianggap sebagai tombol, bukan analog trigger.
- b. *Vibration effect* tidak akan bekerja.
- c. *Headset* yang tertancap pada *controller* tidak akan bekerja.

## 2.4. Unity

Unity merupakan sebuah ekosistem dari perangkat dan layanan yang dirancang untuk orang-orang yang ingin membangun sebuah bisnis yang sukses dengan menciptakan permainan multi *platform* dengan konten interaktif [14]. Unity dibuat dengan antarmuka yang sederhana untuk memudahkan pengembang dalam membangun permainan yang mereka inginkan. Unity dapat mendukung semua format umum dari *art application*. *Platform* yang dapat dibangun dengan unity antara lain Mac, Windows, Wii, iPhone, iPad, dan Android [15].

Unity pertama kali diluncurkan sebagai versi pra-rilis dengan Gooball, sebuah video *game* yang didesain khusus untuk Apple Machintosh pada bulan Maret 2005. Pada bulan Juni 2005 Unity secara resmi diluncurkan sebagai aplikasi yang bersifat komersial. Setahun setelahnya, yaitu pada tahun 2006 Unity masuk dalam nominasi Apple Design Award dalam kategori “Best OS X Graphic”. Sejak pertama kali diluncurkan dengan versi 1.0.1 Unity banyak mengalami pembaharuan dan terdapat pula fitur-fitur baru yang ditambahkan. Hingga saat ini unity sudah ada pada versi 5.1.1.

Fitur-fitur yang terdapat pada unity diantaranya adalah:

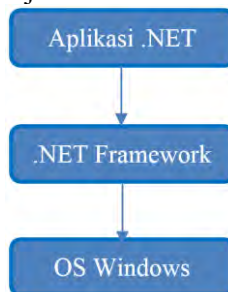
- a. *Rendering*
- b. *Scripting*
- c. *Asset Tracking*
- d. *Platforms*
- e. *Asset Store*
- f. *Physics*

## 2.5. Kerangka kerja .NET

Kerangka kerja .NET adalah sebuah lingkungan kerja untuk memudahkan pengembangan dan eksekusi berbagai bahasa pemrograman dan kumpulan pustaka agar dapat bekerja sama dalam menjalankan aplikasi berbasis Windows [16]. Fungsi utama dari kerangka kerja .NET adalah sebagai penerjemah atau pengeksekusi sebuah perangkat lunak agar dapat dijalankan. Pada umumnya, komputer hanya mengenal bahasa *assembly*, maka saat pengembang membuat aplikasi dengan bahasa .NET, komputer tidak akan mengenali bahasa tersebut. Disinilah fungsi dari kerangka kerja .NET yang akan menerjemahkan bahasa tersebut kedalam bahasa yang dapat dimengerti komputer.

Kerangka kerja.NET terdiri dari *Common Language Runtime* (CLR) dan pustaka kelas kerangka kerja .NET. CLR adalah pondasi dari kerangka kerja .NET [17]. CLR memudahkan pengembang untuk menjalankan kode dan memberikan layanan untuk memudahkan proses pengembangan menjadi lebih mudah. Pustaka kelas adalah koleksi berorientasi objek yang dapat digunakan kembali oleh pengembang untuk mengembangkan aplikasi. Pustaka kelas dapat digunakan mulai dari memanggil baris perintah tradisional sampai membuat antarmuka pengguna.

Gambar 2.1 menggambarkan tentang gambaran umum mengenai alur kerangka kerja .NET:



**Gambar 2. 11. Gambaran Umum Alur Kerangka Kerja .NET**

## 2.6. Game Yang Serupa

Sebenarnya, sudah cukup banyak permainan dengan mode *local multiplayer*, diantaranya yang paling populer adalah permainan simulasi olahraga sepakbola, yaitu FIFA dan Pro Evolution Soccer. Gambar 2.7 adalah cuplikan dari FIFA 15. Kedua judul permainan tersebut dapat dimainkan baik secara korporatif maupun kompetitif dengan berbagai macam susunan pemain dalam tim.

Namun, kedua judul tersebut tidak dapat dijadikan acuan dalam pembuatan permainan ini, karena perbedaan aturan permainan. Dalam pencarian acuan, terdapat beberapa judul yang konsepnya akan dipakai dalam permainan ini. Judul-judul permainan tersebut diantaranya adalah:

### a. Gang Beasts



Gambar 2. 12. Cuplikan Gang Beasts [18]

Gang Beasts adalah salah satu game *Indie* yang sukses muncul dalam daftar Steam Greenlight. Permainan ini memiliki fokus permainan *multiplayer* dengan dukungan *gamepad* XInput. Aturan permainannya sangat sederhana, setiap pemain saling menjatuhkan pemain lain dari atas arena. Pemain atau tim yang paling banyak menjatuhkan lawan akan memenangkan pertandingan. Konsep yang diambil dari permainan ini adalah tampilan 3D dan aturan perlombaan dengan alur lambat yang

akan mendukung *gameplay puzzle* nantinya. Cuplikan dari judul permainan ini ditunjukkan pada Gambar 2.12.

**b. Battleblock Theater**

Battleblock Theater adalah permainan yang cukup bervariasi dalam hal *gameplay*. Permainan ini dirilis menyusul suksesnya judul lain dari pengembang yang sama, Castle Crasher. Masih menonjolkan sisi *multiplayer* yang kental, pada permainan ini disuguhkan berbagai macam *gameplay* yang dapat dimainkan dengan mode *multiplayer*, baik *local* maupun *online*. Konsep yang diambil dari permainan ini adalah salah satu *gameplay* yang disediakan didalamnya. Cuplikan judul permainan ini terdapat pada Gambar 2.13.



**Gambar 2. 13. Cuplikan Battleblock Theater [19]**

**c. Sonic All-Star Racing Transformed**

Sonic All-Star Racing Transformed adalah permainan balap mobil dengan mode *custom game* lain, yang diantaranya adalah Capture The Chao yang menjadi acuan *gameplay*. Aturannya sederhana, pemain berebut mengambil objek yang tersebar

diatas arena, dan mengumpulkan sebanyak-banyaknya. Cuplikan judul permainan ini ada pada Gambar 2.14.



**Gambar 2. 14. Cuplikan Sonic All-Star Transformed [20]**

**d. Brothers: The Tale of Two Sons**

Brothers adalah permainan *action-adventure* dengan tampilan 3D yang cukup rumit. Pemain diharuskan untuk menggerakkan dua karakter dan melakukan kerja sama untuk melewati rintangan, dengan hanya menggunakan satu buah *controller*. Pemain tidak akan mungkin menyelesaikan permainan dengan hanya menggerakkan salah satu karakter atau tidak melakukan kerja sama. *Gameplay* tersebut yang menjadi acuan utama nantinya, dengan digabungkan dengan acuan dari judul lain. Cuplikan judul permainan ini ada pada Gambar 2.3.

**e. LEGO Indiana Jones 2**

LEGO Indiana Jones 2 merupakan *franchise* dari pengembang judul permainan LEGO yang lainnya. Sudah bisa ditebak bahwa alur cerita dari permainan ini akan dimiripkan dengan serial film Indiana Jones. Konsep yang diambil dari sini adalah tampilan *split screen* dinamis. Permainan *local multiplayer* membutuhkan manajemen penampilan yang bagus, sehingga setiap pemain bisa melihat karakter yang digerakkan tanpa terlepas fokusnya. Dengan *split screen* dinamis, untuk penggunaan arena yang besar, pemain dapat terpisah dari



pemain lainnya, dengan tetap terlihat jelas karakternya. Cuplikan judul permainan ini ada pada Gambar 2.15.



**Gambar 2. 15. Cuplikan LEGO Indiana Jones 2 [21]**

## BAB III

### ANALISIS DAN PERANCANGAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai analisis dan perancangan yang akan digunakan untuk menyelesaikan tugas akhir.

#### 3.1. Analisis Sistem

Kemajuan teknologi yang pesat mendukung perkembangan teknologi untuk video *games* yang semakin beragam. Diantara yang cukup digemari adalah perkembangan fitur *multiplayer* yang ditawarkan. Gambar 3.1 menunjukkan statistik *game* pada Steam.



CURRENT PLAYERS	PEAK TODAY	GAME
610,341	877,423	Dota 2
574,007	580,548	Counter-Strike: Global Offensive
69,881	77,569	Team Fortress 2
67,524	77,280	Football Manager 2015
61,550	64,979	ARK: Survival Evolved
56,088	57,378	Clicker Heroes
54,797	68,017	Grand Theft Auto V
41,822	47,077	Garry's Mod
40,681	55,408	The Witcher 3: Wild Hunt
37,200	49,113	Sid Meier's Civilization V

[View all of the top 99 most-played games](#)

Gambar 3. 1. Daftar Judul *Game* Teratas Berdasarkan Jumlah Pemain Pada Steam [22]

Dalam data tersebut, yang diambil pada 9 Juni 2015 pukul 2.02 WIB, dapat dilihat bahwa hanya ada 2 dari 10 judul *game* teratas yang dimainkan anggota Steam yang tidak memiliki fitur *multiplayer* di dalamnya. Bahkan, 3 judul teratas dalam daftar tersebut mengedepankan fitur *multiplayer* sebagai fitur unggulannya.

Namun, tidak satupun dari judul dalam daftar tersebut mendukung fitur *local multiplayer*. Padahal pada awal perkembangan video *games*, sangat banyak *game* yang mendukung fitur *local multiplayer* ini. Selain karena dalam paket penjualan

konsol yang disertakan lebih dari satu *controller*, juga karena perkembangan internet yang belum memungkinkan untuk mendukung *online multiplayer local*.

Penulis menggunakan *game engine* Unity dengan Bahasa pemrograman C# (C-Sharp) dan C++, serta Visual Studio sebagai IDE untuk memfasilitasi pengembangan permainan. Aplikasi menggunakan fitur *PlayerPrefs* dari Unity untuk menyimpan beberapa data yang digunakan dalam permainan. Aset-aset grafis yang digunakan dibuat dengan bantuan aplikasi bernama *MagicaVoxels*, *Blender*, dan *CorelDRAW*. Daftar aset-aset grafis yang digunakan terdapat pada tabel A.1. pada lampiran.

### 3.2. Perancangan Sistem

Dalam subbab ini akan dijelaskan perancangan yang akan digunakan dalam sistem, meliputi perancangan kontrol permainan, *split screen* dinamis, aturan permainan, dan tampilan antarmuka.

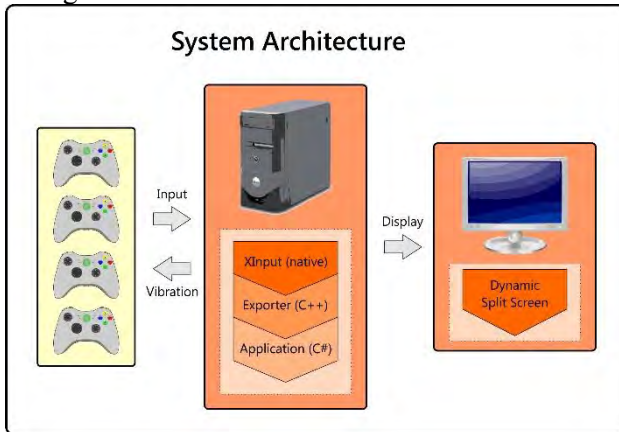
#### 3.2.1. Deskripsi Umum Perangkat Lunak

BATR, Battle Arena Team Race, adalah permainan *local multiplayer* dengan genre *action-puzzle* yang berjalan di atas *platform* Windows. Permainan ini menggunakan *gamepad* dengan kompatibilitas terhadap *XInput*. *Local multiplayer* dalam permainan ini dapat dimainkan dengan 4 orang, dan untuk mendukung tampilan *multiplayer*, permainan ini juga mendukung tampilan *split screen* dinamis.

Aturan permainan pada permainan ini cukup sederhana, yaitu setiap tim diharuskan untuk mengambil koin-koin di dalam peti yang tersebar di arena. Namun, untuk mencapai peti-peti tersebut pemain-pemain dalam tim harus bekerja sama melewati rintangan-rintangan yang menghadang. Kerja sama dalam permainan ini adalah hal esensial, karena tidak akan mungkin mencapai setiap peti-peti tersebut tanpa kerja sama yang baik.

Permainan ini dibangun dengan menggunakan *game engine* Unity untuk dijalankan diatas lingkungan Windows. Dengan menggunakan bahasa pemrograman C# dan kerangka kerja .NET, serta pustaka yang ditulis dalam C++ untuk menangani komunikasi

dengan *native driver* Xinput. Sehingga untuk memainkannya, dibutuhkan minimal kerangka kerja .NET dengan versi 2.0 dan DirectX dengan versi 9.0.



**Gambar 3. 2. Arsitektur Sistem**

Gambaran umum arsitektur sistem terdapat pada Gambar 3.2. Masukan dari pengguna yang berasal dari 4 buah papan permainan diproses pada sistem dan selanjutnya ditampilkan pada layar penampil. Selain itu, sistem juga dapat memberikan timbal balik berupa getaran yang dapat dirasakan pada papan permainan.

### 3.2.2. Kebutuhan Fungsional Perangkat Lunak

Kebutuhan fungsional dari permainan ini adalah sebagai berikut:

- a. *Gameplay* dapat berjalan dengan lancar.
- b. *Input* dengan menggunakan XInput dapat berjalan dengan lancar.
- c. *Display* dengan metode *dynamic split screen* dapat berjalan dengan lancar.

### 3.2.3. Kebutuhan Non-fungsional Perangkat Lunak

Kebutuhan non-fungsional dari permainan ini adalah sebagai berikut:

- a. Estetika

Hal-hal yang diperhatikan dalam poin ini adalah kemenarikan tampilan antar muka dan rancangan aset dalam permainan.

b. Mudah digunakan

Hal-hal yang diperhatikan dalam poin ini adalah tingkat kemudahan dalam penggunaan aplikasi, termasuk pemahaman terhadap teks dalam menu dan instruksi dalam permainan.

c. Kegunaan

Hal-hal yang diperhatikan dalam poin ini adalah nilai kegunaan permainan ini. Diharapkan setelah memainkan permainan ini, kemampuan kerja sama dalam tim para pemain dapat meningkat.

### 3.2.4. Perancangan Kontrol Permainan

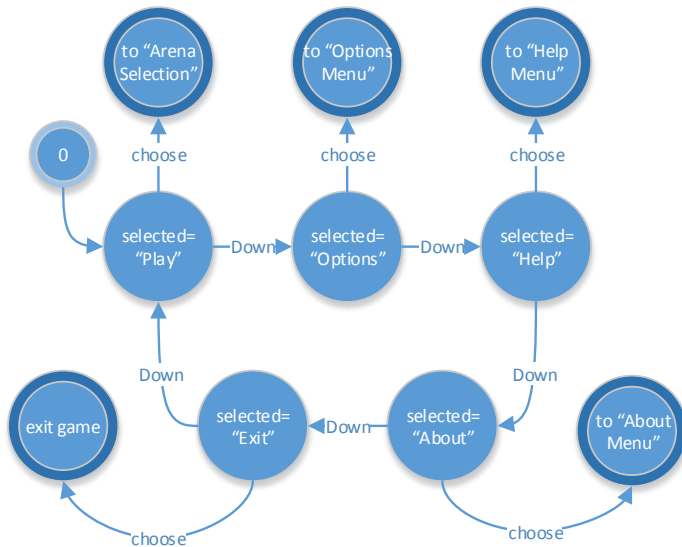
Kontrol permainan dan navigasi pada menu-menu di dalam permainan menggunakan *gamepad* dengan kompatibilitas XInput. Kontrol-kontrol tersebut diantaranya adalah:

- a. Untuk navigasi pada menu-menu dalam permainan, digunakan tobo-tombol DPad.
- b. Untuk pergerakan karakter dalam permainan, digunakan analog stik kiri, dan analog *trigger* kanan untuk menambah kecepatan (berlari).
- c. Untuk berinteraksi dengan objek dalam permainan, digunakan tombol “X”.

Untuk lebih jelasnya, dibawah ini akan dijelaskan menggunakan diagram *Finite State Machine* (FSM) tentang skenario kontrol baik dalam navigasi menu maupun dalam pergerakan karakter dalam permainan. Skenario-skenario tersebut adalah, kontrol untuk navigasi:

**a. Menu Utama**

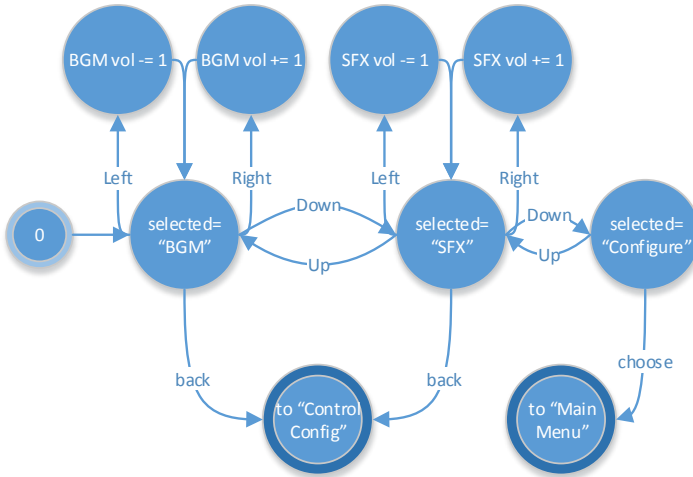
Dalam menu ini, pemain menggunakan 3 tombol untuk melakukan navigasi, yaitu 2 tombol pada DPad dan tombol “A”. Untuk menentukan pilihan menu, digunakan tombol “atas” atau “bawah”, dan ditekan tombol “A” untuk memilih pilihan tersebut dan menuju ke menu yang dipilih. Gambar 3.3 menunjukkan diagram FSM untuk navigasi menu utama.



**Gambar 3. 3. Diagram FSM Untuk Navigasi Menu Utama**

#### **b. Menu Pengaturan**

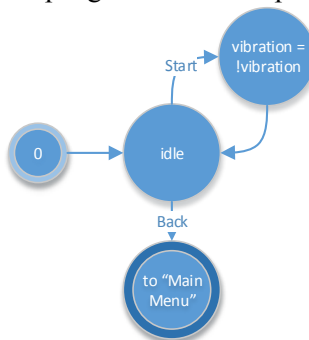
Dalam menu ini, pemain menggunakan 6 tombol untuk melakukan navigasi, yaitu 4 tombol pada DPad, tombol “A”, dan tombol “B”. Untuk menentukan pilihan pengaturan, digunakan tombol “atas” atau “bawah”. Untuk pilihan pengaturan pada kelompok “*Sound*”, digunakan tombol “kanan” atau “kiri” untuk mengatur besaran volume suara. Untuk pilihan pengaturan pada “*Controller*”, digunakan tombol “A” untuk masuk ke menu pengaturan kontrol permainan. Untuk kembali ke menu sebelumnya (menu utama), digunakan tombol “B”. Gambar 3.4 menunjukkan diagram FSM untuk navigasi pada menu pengaturan.



**Gambar 3. 4. Diagram FSM Navigasi Menu Pengaturan**

**c. Menu Pengaturan Kontrol Permainan**

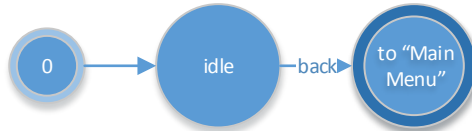
Dalam menu ini, pemain menggunakan 2 tombol untuk melakukan navigasi, yaitu “Start” dan “Back”. Untuk kembali ke menu sebelumnya (menu pengaturan), digunakan tombol “Back”. Untuk mengatur mode getar, digunakan tombol “Start”. Pada Gambar 3.5 ditunjukkan diagram FSM untuk navigasi dalam menu pengaturan kontrol permainan.



**Gambar 3. 5. Diagram FSM Navigasi Menu Pengaturan Kontrol Permainan**

#### d. Menu Bantuan

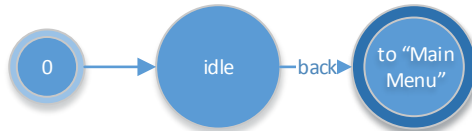
Dalam menu ini, pemain hanya menggunakan satu tombol, yaitu tombol “B”. Tombol ini digunakan untuk kembali ke menu sebelumnya (menu utama). Diagram FSM untuk navigasi pada menu bantuan ditunjukkan pada Gambar 3.6.



**Gambar 3. 6. Diagram FSM Navigasi Menu Bantuan**

#### e. Menu Tentang

Dalam menu ini, pemain hanya menggunakan satu tombol, yaitu tombol “B”. Tombol ini digunakan untuk kembali ke menu sebelumnya (menu utama). Diagram FSM untuk navigasi menu tentang ditunjukkan pada Gambar 3.7.

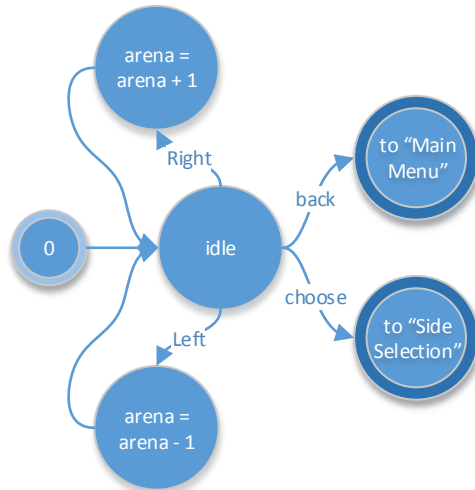


**Gambar 3. 7. Diagram FSM Navigasi Menu Tentang**

#### f. Menu Memilih Arena

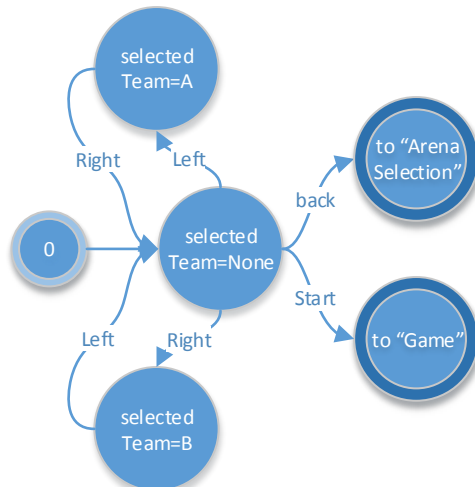
Dalam menu ini, pemain menggunakan 4 tombol, yaitu 2 tombol DPad, tombol “A”, dan tombol “B”. Untuk menentukan pilihan arena, digunakan tombol “kanan” atau “kiri”, dan digunakan tombol “A” untuk memilih dan menuju ke menu berikutnya (memilih sisi permainan). Untuk kembali ke menu sebelumnya (menu utama), digunakan tombol “B”. Gambar 3.8 menunjukkan diagram FSM untuk navigasi menu memilih arena.





**Gambar 3. 8. Diagram FSM Navigasi Menu Memilih Arena**

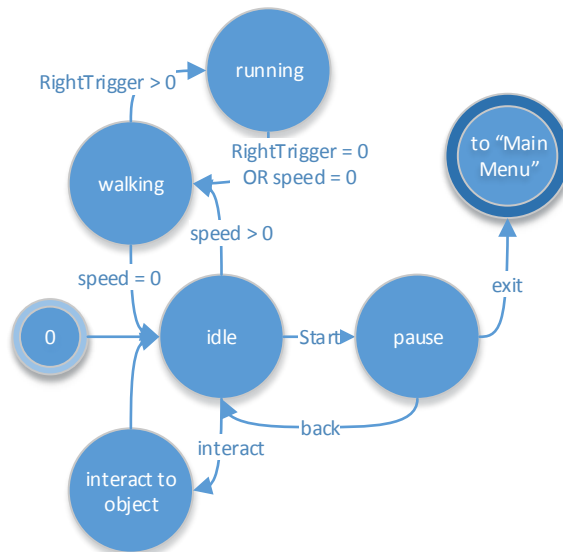
#### **g. Menu Memilih Sisi Permainan**



**Gambar 3. 9. Gambar FSM Navigasi Menu Memilih Sisi**

Dalam menu ini, pemain menggunakan 4 tombol, yaitu 2 tombol DPad, tombol “Start”, dan tombol “B”. Untuk menentukan sisi permainan, digunakan tombol “kanan” atau “kiri”, dan digunakan tombol “Start” untuk menuju ke menu selanjutnya (menu permainan). Untuk kembali ke menu sebelumnya (memilih arena permainan), digunakan tombol “B”. Gambar 3.9 adalah diagram FSM untuk menggambarkan alur navigasi pada menu memilih sisi.

#### h. Pergerakan Karakter dalam Permainan



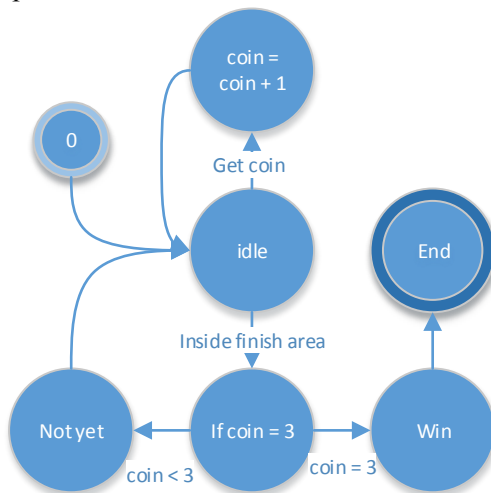
**Gambar 3. 10. Diagram FSM Pergerakan Karakter Permainan**

Dalam permainan utama ini, pemain menggunakan analog stick kiri untuk menggerakkan pemain, dan tombol “X” untuk berinteraksi dengan objek dalam permainan, seperti mengaktifkan *trigger*, membuka peti, dan mengambil koin, serta tombol “Start” untuk menghentikan permainan untuk sementara. Pemain juga bisa menambah kecepatan pergerakan

karakter dengan menggunakan analog *trigger* kanan. Gambar 3.10 menunjukkan diagram FSM untuk pergerakan karakter.

### 3.2.5. Perancangan Aturan Permainan

Aturan permainan dari permainan ini adalah mengumpulkan koin yang dapat ditemukan di dalam peti yang tersebar dalam arena, lalu menuju tempat *finish* untuk memenangkan permainan. Tim yang terlebih dahulu sampai di tempat *finish* dengan membawa 3 koin akan menjadi pemenang. Gambar 3.11 menunjukkan diagram FSM untuk aturan permainan.



**Gambar 3. 11. Diagram FSM Aturan Permainan**

### 3.2.6. Perancangan Tampilan Antarmuka

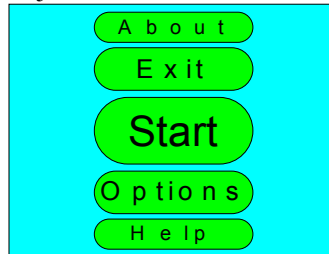
#### a. Desain Antarmuka Menu Utama

Menu utama merupakan tampilan utama yang berisi navigasi-navigasi ke menu-menu penting lain di dalam permainan. Dalam antarmuka menu utama, terdapat 5 tombol yang bisa diakses oleh pengguna, yaitu:

- *Play*: untuk memainkan permainan, yang terlebih dahulu diharuskan untuk memilih arena dan sisi permainan.

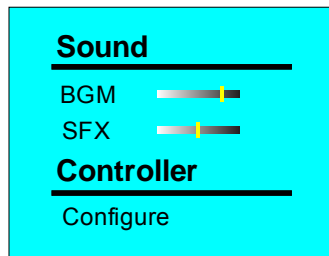
- *Options*: untuk menampilkan menu pengaturan permainan.
- *Help*: untuk menampilkan menu bantuan atau cara bermain.
- *About*: untuk menampilkan informasi mengenai permainan dan pengembang permainan.
- *Exit*: untuk keluar dari permainan.

Gambar 3.12 menunjukkan desain untuk antarmuka menu utama.



**Gambar 3. 12. Desain Antarmuka Menu Utama**

#### b. Desain Antarmuka Menu Pengaturan



**Gambar 3. 13. Desain Antarmuka Menu Pengaturan**

Menu pengaturan adalah tampilan untuk mengubah pengaturan di dalam permainan yang meliputi pengaturan suara dan kontrol permainan. Dalam antarmuka menu pengaturan, terdapat 3 bagian yang dapat diakses, yaitu:

- *BGM*: untuk mengatur besaran volume suara *background music*.
- *SFX*: untuk mengatur besaran volume *sound effects*.
- *Configure*: untuk membuka menu pengaturan kontrol permainan.

Gambar 3.13 menunjukkan desain untuk antarmuka menu pengaturan pada *game* ini.

**c. Desain Antarmuka Pengaturan Kontrol Permainan**

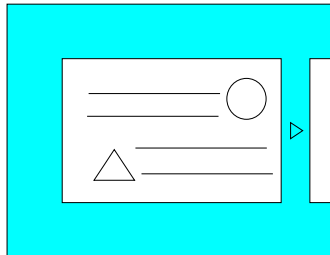
Pengaturan kontrol permainan adalah tampilan untuk melakukan tes terhadap kinerja kontrol permainan, dan mengatur efek getar pada kontrol. Dalam antarmuka pengaturan kontrol permainan terdapat tampilan *gamepad* untuk tes kinerja kontrol, dan *toggle* untuk pengaturan efek getar. Gambar 3.14 menunjukkan desain antarmuka untuk menu pengaturan kontrol permainan.



**Gambar 3. 14. Desain Antarmuka Menu Pengaturan Kontrol Permainan**

**d. Desain Antarmuka Menu Bantuan**

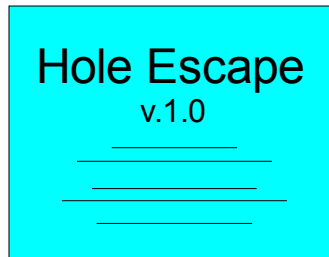
Menu bantuan adalah tampilan yang berisi bantuan atau petunjuk cara bermain. Hanya satu hal yang terdapat dalam menu ini, yaitu petunjuk cara bermain. Gambar 3.15 menunjukkan desain dari antarmuka menu bantuan.



**Gambar 3. 15. Desain Antarmuka Menu Bantuan**

**e. Desain Antarmuka Tentang**

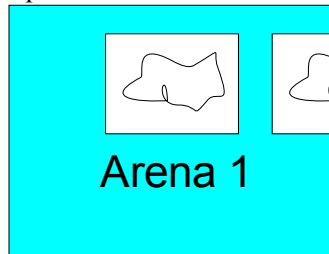
Tentang adalah tampilan yang berisi informasi tentang permainan yang meliputi versi dan data pengembang permainan. Seperti menu bantuan, hanya satu hal yang terdapat dalam menu ini, yaitu informasi permainan dan pengembangnya. Desain antarmuka menu tentang ditunjukkan oleh Gambar 3.16.



**Gambar 3. 16. Desain Antarmuka Menu Tentang**

**f. Desain Memilih Arena**

Menu memilih arena adalah menu dimana pemain diminta untuk memilih arena yang akan menjadi tempat bermain nantinya. Dalam menu memilih arena terdapat daftar pilihan arena yang dapat dimainkan. Desain antarmuka menu memilih arena dapat dilihat pada Gambar 3.17.

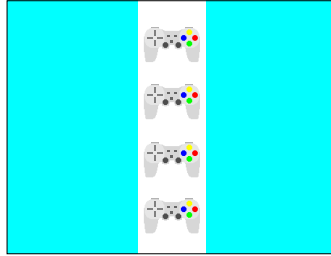


**Gambar 3. 17. Desain Antarmuka Menu Memilih Arena**

**g. Desain Memilih Sisi Permainan**

Menu memilih sisi permainan adalah menu dimana pemain diminta untuk memilih di sisi mana dan dengan siapa akan

bersatu dalam tim. Dalam menu memilih sisi permainan terdapat tampilan pilihan sisi permainan. Gambar 3.18 menunjukkan desain untuk antarmuka menu memilih sisi permainan.

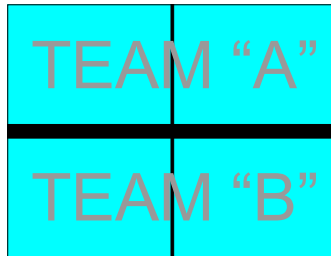


**Gambar 3. 18. Desain Antarmuka Menu Memilih Sisi Permainan**

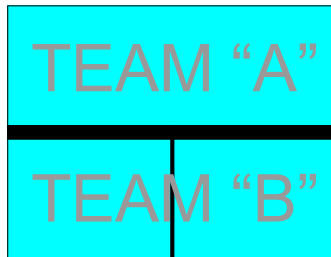
#### **h. Desain Antarmuka Permainan**

Menu ini merupakan dimana pemain akan bermain dalam arena dan tim yang telah dipilih sebelumnya. Tampilan dari permainan terdiri dari satu arena yang akan dimainkan oleh dua buah tim, dengan kotak peti yang tersebar di arena tersebut.

Tampilan permainan ini sedikit berbeda dari menu-menu sebelumnya, dimana menu-menu sebelumnya hanya memiliki 1 bagian dalam 1 bidang penampang, tampilan permainan ini memiliki hingga 4 bagian dalam 1 bidang penampang. Masing-masing bagian dihuni oleh satu pemain. Jika posisi pemain dalam satu tim berada di dalam jarak tertentu, maka bagian tampilan untuk tim tersebut akan menyatu. Jika kembali keluar dari jarak tersebut, maka tampilannya akan terpisah kembali. Desain antarmuka permainan ketika semua karakter terpisah dapat dilihat pada Gambar 3.19, sedangkan jika salah satu tim karakternya bersatu ditunjukkan pada Gambar 3.20.



**Gambar 3. 19. Desain Antarmuka Permainan Ketika Semua Pemain Terpisah Tampilannya**



**Gambar 3. 20. Desain Antarmuka Permainan Ketika Salah Satu Tim (Tim A) Tampilannya Tersatukan**



## BAB IV IMPLEMENTASI

Pada bab ini akan dibahas mengenai implementasi dari perangkat lunak. Di dalamnya mencakup proses penerapan dan pengimplementasian algoritma, dan antarmuka yang mengacu pada rancangan yang telah dibahas sebelumnya.

### 4.1. Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi dari tugas akhir ini dijelaskan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4. 1. Spesifikasi Perangkat Yang Digunakan Sebagai Lingkungan Implementasi.**

Perangkat Keras	Prosesor: Intel Core i5 4210U @1.70 GHz Memori: 8 GB Kartu Grafis: <ul style="list-style-type: none"><li>- Intel HD Graphics 4400</li><li>- NVidia GT 840M</li></ul>
Perangkat Lunak	Sistem Operasi: Microsoft Windows 7 SP1 64-bit Perangkat Pengembang: <ul style="list-style-type: none"><li>- Unity 5.0.1f1 64-bit</li><li>- Visual Studio 2013</li></ul>

### 4.2. Implementasi Permainan

#### 4.2.1. Implementasi Kontrol Permainan

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa permainan ini akan menggunakan pustaka XInput untuk menangani masukan pemain melalui perangkat kontrol berupa *gamepad*. Dikarenakan XInput ini merupakan *native driver*, sehingga dibutuhkan jembatan yang digunakan sebagai media komunikasi antara aplikasi dengan XInput, yang selanjutnya akan disebut sebagai *exporter*.

*Exporter* ini ditulis dengan bahasa pemrograman C++. Fungsi utamanya adalah sebagai media komunikasi antaran aplikasi dengan XInput. Caranya adalah dengan *mengexport* fungsi dalam pustaka XInput sehingga dapat dipakai dalam aplikasi. Kode

Sumber 4.1 menunjukkan potongan kode sumber yang digunakan dalam pustaka *exporter*.

```
extern "C"
{
    XI_EXPORT DWORD XInputGamePadGetState(DWORD
dwUserIndex, XINPUT_STATE *pState);
    XI_EXPORT void XInputGamePadSetState(DWORD
dwUserIndex, float leftMotor, float rightMotor);
}
```

**Kode Sumber 4. 1 Potongan Kode Sumber Untuk Export Fungsi XInput.**

Selanjutnya adalah menggunakan *exporter* dalam aplikasi. Untuk mempermudah penggunaannya, disiapkan pustaka berisi kelas dan struktur yang akan merepresentasikan *gamepad* dan tombol-tombol dalam gamepad. Dalam pustaka tersebut, gamepad direpresentasikan dalam *GamePadState*. Sedangkan tombol-tombol dalam *gamepad* direpresentasikan dalam struktur-struktur yang menjadi member dari *GamePadState*, yang diantaranya adalah:

- DPad*, memiliki 4 tombol, yaitu *Up*, *Right*, *Down*, *Left*
- Buttons*, memiliki 11 tombol, yaitu *Start*, *Back*, *Guide*, *A*, *B*, *X*, *Y*, *LeftStick*, *RightStick*, *LeftBumper*, dan *RightBumper*.
- ThumbSticks*, memiliki 2 analog stik dengan masing-masing memiliki 2 nilai, yaitu nilai *x-axis* dan *y-axis*.
- Triggers*, memiliki 2 analog *trigger* yang masing-masing memiliki 1 nilai, yaitu nilai *trigger* itu sendiri.

Tiap-tiap tombol digital (*DPad* dan *Buttons*) memiliki masing-masing satu set bit yang mengindikasikan bahwa tombol tersebut sedang ditekan. Tabel 4.2 menunjukkan daftar *bitmask* dari setiap tombol digital pada XInput

**Tabel 4. 2. Bitmask Tombol Digital pada XInput.**

Tombol	Bitmask
<i>DPad Up</i>	0x0001
<i>DPad Down</i>	0x0002

<b>Tombol</b>	<b>Bitmask</b>
<i>D</i> Pad Left	0x0004
<i>D</i> Pad Right	0x0008
Start	0x0010
Back	0x0020
Left Stick	0x0040
Right Stick	0x0080
Left Bumper	0x0100
Right Bumper	0x0200
Guide	0x0400
A	0x1000
B	0x2000
X	0x4000
Y	0x8000

Untuk mendapatkan nilai-nilai *state* dari *gamepad* tersebut, dalam pustaka juga disiapkan kelas untuk mengimpor fungsi yang diekspor oleh *exporter*, sehingga fungsi tersebut dapat dipakai dalam aplikasi. Potongan kode yang digunakan dalam kelas Imports ditunjukkan pada Kode Sumber 4.2

```

class Imports
{
    internal const string DLLName = "XInputExporter";

    [DllImport(DLLName)]
    public static extern uint
XInputGamePadGetState(uint playerIndex, out
GamePadState.RawState state);
    [DllImport(DLLName)]
    public static extern void
XInputGamePadSetState(uint playerIndex, float
leftMotor, float rightMotor);
}

```

**Kode Sumber 4. 2 Potongan Kode Sumber dari Kelas Imports**

Fungsi yang telah diimpor tersebut digunakan oleh kelas XInput untuk mempermudah pengambilan *state* dari *gamepad*.

Sehingga untuk penggunaan kedepannya tinggal memanggil fungsi yang ada pada kelas XInput ini. Kode Sumber 4.3 menunjukkan potongan kode yang digunakan dalam kelas XInput.

```

public class XInput
{
    public static GamePadState GetState(PlayerIndex
playerIndex)
    {
        return GetState(playerIndex,
GamePadDeadZone.IndependentAxes);
    }

    public static GamePadState GetState(PlayerIndex
playerIndex, GamePadDeadZone deadZone)
    {
        GamePadState.RawState state;
        uint result =
Imports.XInputGamePadGetState((uint)playerIndex, out
state);
        return new GamePadState(result ==
Utils.Success, state, deadZone);
    }

    public static void SetVibration(PlayerIndex
playerIndex, float leftMotor, float rightMotor)
    {
Imports.XInputGamePadSetState((uint)playerIndex,
leftMotor, rightMotor);
    }
}

```

**Kode Sumber 4. 3 Potongan Kode Sumber dari Kelas XInput**

Untuk implementasi kontrol dalam navigasi menu dan pergerakan pemain dalam permainan akan dijelaskan pada bagian implementasi tampilan antarmuka.

#### **4.2.2. Implementasi Aturan Permainan**

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, aturan permainan dari permainan ini cukup sederhana, yaitu tim yang lebih dahulu

sampai di tempat finish dengan membawa 3 koin akan menjadi pemenangnya. Koin-koin tersebut dapat ditemukan dalam kotak peti yang tersebar di dalam arena. Kode Sumber 4.4 menunjukkan potongan kode yang digunakan untuk implementasi aturan permainan.

```
int playerNum = int.Parse(obj.name.Split(' ')[1]);
objectInside.Add(playerNum);

switch(playerNum)
{
    case 1:
        if (coinsTop >= 3)
            if (objectInside.Contains(2))
                TopWin();
            break;
    case 2:
        if (coinsTop >= 3)
            if (objectInside.Contains(1))
                TopWin();
            break;
    case 3:
        if (coinsBot >= 3)
            if (objectInside.Contains(4))
                BotWin();
            break;
    case 4:
        if (coinsBot >= 3)
            if (objectInside.Contains(3))
                BotWin();
            break;
    default:
        break;
}
```

**Kode Sumber 4. 4 Potongan Kode Sumber untuk Aturan Permainan**

### 4.2.3. Implementasi Tampilan Antarmuka

Implementasi yang dijelaskan pada bagian ini tidak hanya cuplikan dari antarmuka yang telah dibuat, namun juga

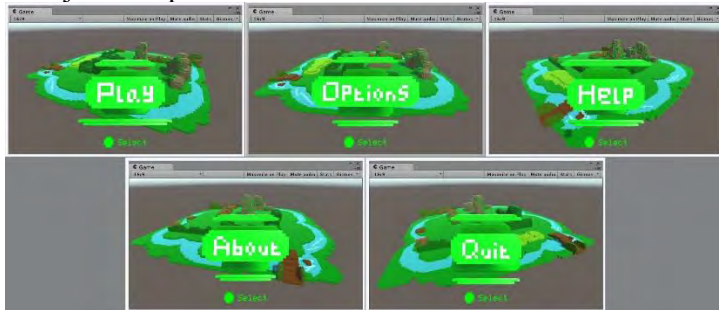
implementasi navigasi yang digunakan dalam antarmuka yang dijelaskan dalam *pseudocode*.

#### a. Antarmuka Menu Utama

Menu ini memiliki 5 pilihan tombol didalamnya. Masing-masing memiliki fungsi untuk menuju ke antarmuka menu lain. Tombol-tombol tersebut yaitu:

- *Play*, yang digunakan untuk menuju ke persiapan permainan, yang dimulai dari antarmuka memilih arena.
- *Options*, yang digunakan untuk menuju ke antarmuka pengaturan.
- *Help*, yang digunakan untuk menuju ke antarmuka menu bantuan.
- *About*, yang digunakan untuk menuju ke antarmuka menu tentang.
- *Exit*, yang digunakan untuk keluar dari permainan.

Tombol-tombol tersebut disusun seperti membentuk sisi-sisi dari prisma segi lima yang dibaringkan. Pada Gambar 4.1 ditunjukkan implementasi antarmuka dari menu utama.



**Gambar 4. 1. Kumpulan Implementasi Tampilan Anta Muka Menu Utama**

Untuk menjelajahi pilihan tombol-tombol tersebut, pemain dapat menggunakan tombol *DPad* “atas” atau “bawah”. Dan untuk memilih tombol yang dikehendaki, pemain dapat menggunakan tombol “A”. Gambar 4.2 menunjukkan *pseudocode* yang digunakan dalam implementasi navigasi.

```

function Update():
IF DPad.Up is pressed THEN
    selection <- selection - 1
END IF
IF DPad.Down is pressed THEN
    selection <- selection + 1
END IF
IF Buttons.A is pressed THEN
    SWITCH selection
        CASE 0: GOTO ArenaSelection
        CASE 1: GOTO Options
        CASE 2: GOTO Help
        CASE 3: GOTO About
        CASE 4: EXIT Application
    END SWITCH
END IF
END function

```

**Gambar 4. 2. Pseudocode Navigasi Antarmuka Menu Utama**

#### **b. Antarmuka Menu Pengaturan**

Menu ini memiliki dua pengaturan dan satu buah tombol. Dua pengaturan tersebut adalah:

- BGM, yang merupakan singkatan dari *background music*. Pengaturan ini merepresentasikan besaran volume dari suara latar belakang yang berjalan dalam permainan.
- SFX, yang merupakan singkatan dari *sound effects*. Pengaturan ini merepresentasikan besaran volume dari efek suara yang berjalan dalam permainan.

Sedangkan satu-satunya tombol pada menu ini memiliki tulisan “*Configure*”, yang digunakan untuk menuju antarmuka pengaturan kontrol permainan. Gambar 4.4 menunjukkan implementasi dari antarmuka menu pengaturan.

Untuk menjelajahi menu pengaturan ini, pemain dapat menggunakan tombol *DPad* “atas” atau “bawah”. Untuk mengubah nilai besaran volume suara BGM atau SFX, pemain dapat menggunakan tombol *DPad* “kanan” atau “kiri”. Untuk memilih tombol ini, pemain dapat menggunakan tombol “A”. Meskipun pada menu ini hanya memiliki satu tombol, pemain

juga dapat menekan tombol “B” untuk kembali ke menu sebelumnya, yaitu menu utama. Gambar 4.3 menunjukkan *pseudocode* dari untuk melakukan navigasi pada antarmuka menu pengaturan.

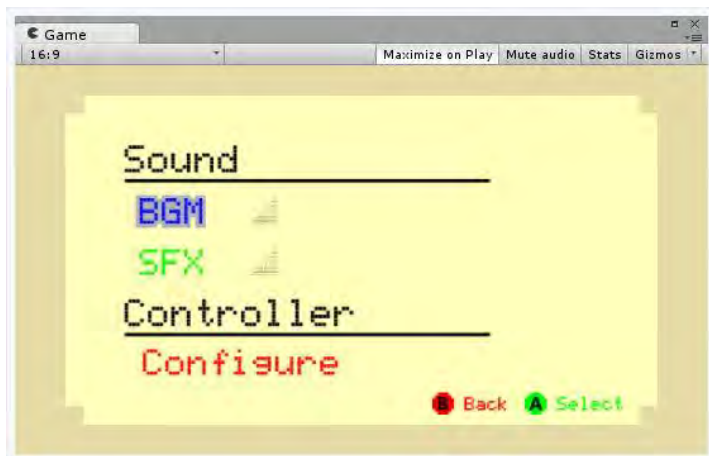
```

function Update():
IF DPad.Up is pressed THEN
    selection <- selection - 1
END IF
IF DPad.Down is pressed THEN
    selection <- selection + 1
END IF
IF DPad.Left is pressed THEN
    IF selection = 0 THEN
        BGMVolumeDown
    ELSE IF selection = 1 THEN
        SFXVolumeDown
    END IF
END IF
IF DPad.Right is pressed THEN
    IF selection = 0 THEN
        BGMVolumeUp
    ELSE IF selection = 1 THEN
        SFXVolumeUp
    END IF
END IF
IF Buttons.A is pressed AND selection = 2 THEN
    GOTO GamepadTestAndConfig
END IF
IF Buttons.B is pressed THEN
    GOTO MainMenu
END IF
END function

```

**Gambar 4. 3. Pseudocode Navigasi Antarmuka Menu Pengaturan**





Gambar 4. 4. Implementasi Antarmuka Menu Pengaturan

c. Antarmuka Menu Pengaturan Kontrol Permainan



Gambar 4. 5. Implementasi Antarmuka Pengaturan Kontrol Permainan

Menu ini memiliki tampilan sebuah *gamepad* yang akan digunakan untuk merepresentasikan kondisi *gamepad* seperti

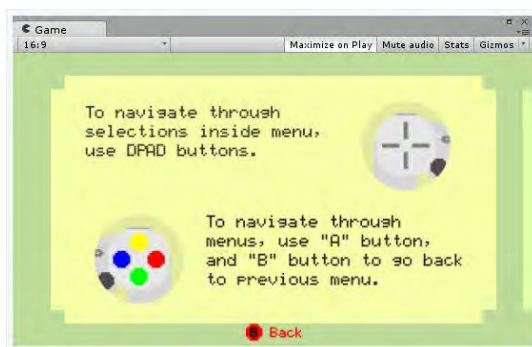
aslinya. Selain itu juga ada kotak centang yang digunakan untuk mengaktifkan atau non-aktifkan efek getar pada *gamepad* saat digunakan untuk bermain. Gambar 4.5 menunjukkan implementasi antarmuka pengaturan kontrol permainan.

Untuk mengubah status efek getar, pemain dapat menggunakan tombol “*Start*”. Untuk kembali ke menu sebelumnya, yaitu menu pengaturan, pemain dapat menggunakan tombol “*Back*”. Pada Gambar 4.6 ditunjukkan *pseudocode* untuk navigasi antarmuka pengaturan kontrol permainan.

```
function Update():
  IF Buttons.Start is pressed THEN
    vibration <- ~vibration
  END IF
  IF Buttons.Back is pressed THEN
    GOTO Options
  END IF
END function
```

**Gambar 4. 6. Pseudocode Implementasi Navigasi Antarmuka Pengaturan Kontrol Permainan**

#### d. Antarmuka Menu Bantuan



**Gambar 4. 7. Implementasi Antarmuka Menu Bantuan**

Menu ini berisikan teks bantuan tentang bagaimana cara memainkan permainan ini. Bantuan-bantuan tersebut tersaji dalam bentuk teks yang dikelompokkan dalam halaman-halaman. Gambar 4.7 menunjukkan implementasi antarmuka menu bantuan.

```
function Update():
IF DPad.Left is pressed THEN
    selection <- selection - 1
END IF
IF DPad.Right is pressed THEN
    selection <- selection + 1
END IF
IF Buttons.B is pressed THEN
    GOTO MainMenu
END IF
END function
```

**Gambar 4. 8. Pseudocode Navigasi Antarmuka Menu Bantuan**

Untuk menjelajahi halaman-halaman pada menu bantuan ini, pemain dapat menggunakan tombol *DPad* “kanan” atau “kiri”. Untuk kembali ke menu sebelumnya, yaitu menu utama, pemain dapat menggunakan tombol “B”. Gambar 4.8 menunjukkan *pseudocode* yang digunakan untuk navigasi antar muka menu bantuan.

**e. Antarmuka Menu Tentang**

Menu ini berisikan tentang informasi singkat mengenai permainan ini dan pengembangnya. Informasi-informasi tersebut disajikan dalam satu halaman saja. Gambar 4.9 menunjukkan implementasi dari antarmuka menu tentang.



**Gambar 4. 9. Implementasi Antarmuka Menu Tentang**

Satu-satunya navigasi yang dapat dilakukan dalam menu ini adalah kembali ke menu sebelumnya. Untuk kembali ke menu sebelumnya, yaitu menu utama, pemain dapat menggunakan tombol “B”. Gambar 4.10 *pseudocode* yang menunjukkan navigasi antarmuka menu tentang.

```
function Update():
  IF Buttons.B is pressed THEN
    GOTO MainMenu
  END IF
END function
```

**Gambar 4. 10. Pseudocode Navigasi Antarmuka Menu Tentang**

#### **f. Antarmuka Memilih Arena**

Menu ini berisikan pilihan arena-arena yang dapat dimainkan. Arena-arena tersebut disajikan dalam bentuk cuplikan dari arena yang sebenarnya. Cuplikan-cuplikan tersebut ditempatkan dalam bingkai kotak dan disusun secara horizontal. Gambar 4.11 menunjukkan antarmuka memilih arena.



**Gambar 4. 11. Implementasi Antarmuka Memilih Arena**

```

function Update():
IF DPad.Left is pressed THEN
    selection <- selection - 1
END IF
IF DPad.Right is pressed THEN
    selection <- selection + 1
END IF
IF Buttons.A is pressed THEN
    arena <- selection
    GOTO SideSelection
END IF
IF Buttons.B is pressed THEN
    GOTO MainMenu
END IF
END function
  
```

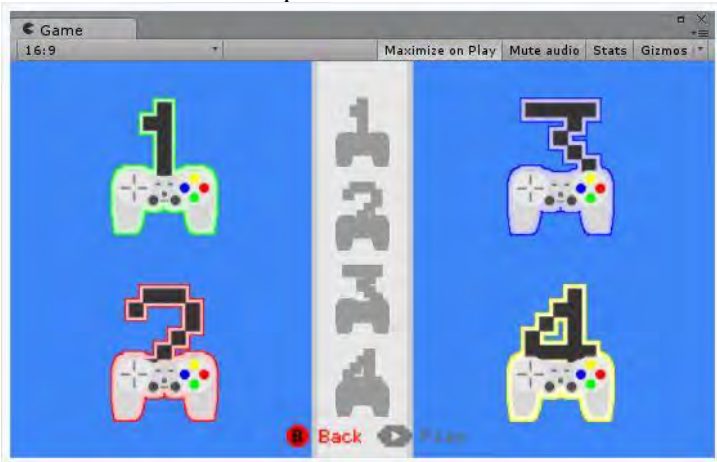
**Gambar 4. 12. Pseudocode Navigasi Antarmuka Memilih Arena**

Untuk menjelajahi pilihan arena yang disediakan, pemain dapat menggunakan tombol *DPad* “kanan” atau “kiri”. Untuk memilih arena yang dikehendaki, pemain dapat menggunakan tombol “A”. Dan untuk kembali ke menu sebelumnya, yaitu

menu utama, pemain dapat menggunakan tombol “B”. Gambar 4.12 menunjukkan *pseudocode* untuk memilih antarmuka.

**g. Antarmuka Memilih Sisi Permainan**

Dalam menu ini terdapat 4 buah *gamepad* yang tersusun secara vertikal dibagian tengah layar penampil. Masing-masing *gamepad* mewakili tiap-tiap pemain yang bermain. Selain itu terdapat ruang kosong yang cukup lebar di sisi kanan dan kiri susunan *gamepad* tersebut. Ruang itu digunakan untuk tempat pemilihan tim. Tim A yang berada di sebelah kiri, nantinya akan bermain dengan menggerakkan karakter yang ada di bagian atas. Sementara Tim B yang berada di sebelah kanan, nantinya akan bermain dengan menggerakkan karakter yang ada di bagian bawah. Masing-masing tim hanya bisa dimainkan dengan berisikan dua pemain. Gambar 4.13 menunjukkan implementasi dari antarmuka memilih sisi permainan.



**Gambar 4. 13. Implementasi Antarmuka Memilih Sisi Permainan**

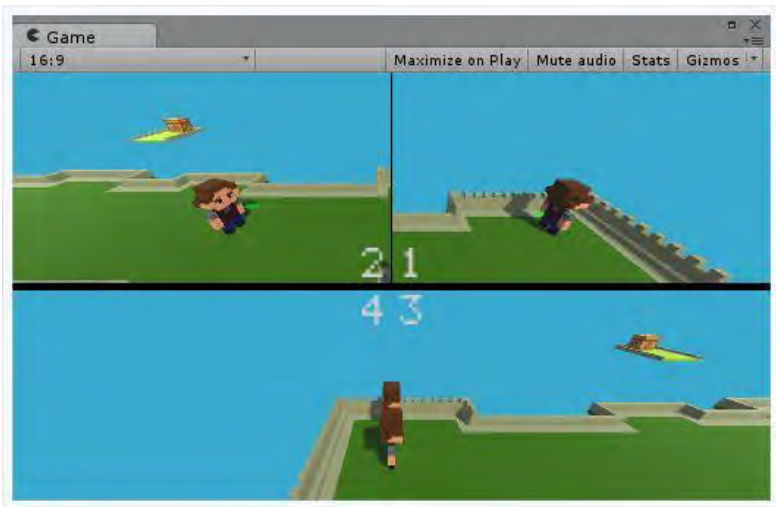
Untuk memilih tim, pemain dapat menggunakan tombol *DPad* “kanan” atau “kiri”. Seperti yang dijelaskan sebelumnya bahwa Tim A berada di sebelah kiri, dan Tim B berada di sebelah kanan. Untuk mengkonfirmasi susunan tim, pemain dapat menggunakan tombol “*Start*”. Hal ini juga akan membawa para pemain ke arena permainan dan mulai bermain. Untuk kembali ke menu sebelumnya, yaitu menu pemilihan arena, pemain dapat menggunakan tombol “B”. Gambar 4.14 menunjukkan *pseudocode* untuk mengimplementasikan navigasi antarmuka memilih sisi permainan.

```
function Update():
  IF DPad.Left is pressed THEN
    IF teamSide = None THEN
      teamSide <- A
    ELSE IF teamSide = B THEN
      teamSide <- None
    END IF
  END IF
  IF DPad.Right is pressed THEN
    IF teamSide = None THEN
      teamSide <- B
    ELSE IF teamSide = A THEN
      teamSide <- None
    END IF
  END IF
  IF Buttons.Start is pressed THEN
    GOTO Play
  END IF
  IF Buttons.B is pressed THEN
    GOTO ArenaSelection
  END IF
END function
```

**Gambar 4. 14. *Pseudocode* Navigasi Antarmuka Memilih Sisi Permainan**

## h. Pergerakan Karakter dalam Permainan

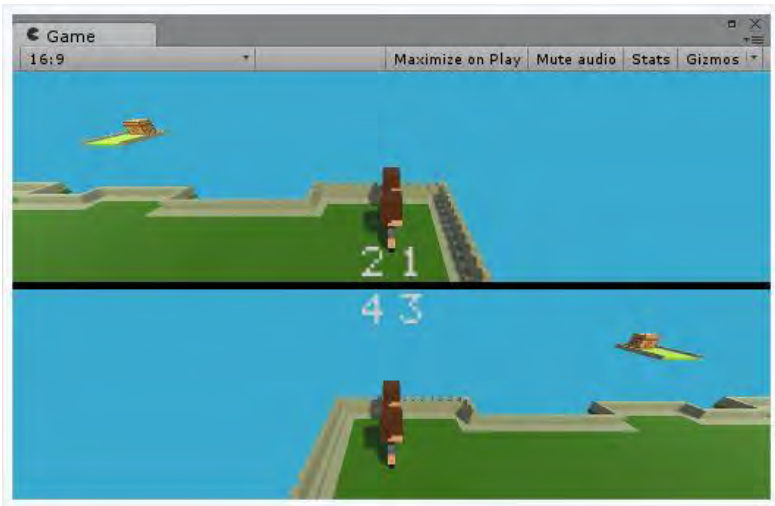
Di dalam sini, tiap tim dipisahkan dengan garis hitam yang melintang secara horizontal di tengah-tengah layar penampil. Selain itu, tiap pemain dalam tim juga dipisahkan oleh garis yang membujur secara vertikal di tengah-tengah layar penampil tiap tim. Implementasi dari tampilan antarmuka permainan saat karakter berjauhan ditunjukkan pada Gambar 4.15.



**Gambar 4. 15. Implementasi Tampilan Antarmuka saat Karakter Berjauhan**

Namun ketika karakter yang dimainkan berada cukup berdekatan, maka garis tersebut akan hilang dan penampang akan menyatu. Dan ketika berpisah cukup jauh, maka garis tersebut akan nampak kembali dan penampang akan kembali terpisah. Gambar 4.16 menunjukkan implementasi antarmuka permainan saat karakter berdekatan. Sedangkan untuk *pseudocode* dari kode yang digunakan untuk menangani implementasi tampilan *split screen windowing* ditunjukkan pada Gambar 4.17.





**Gambar 4. 16. Implementasi Tampilan Antar Muka Permainan saat Karakter Berdekatan**

```
function Update():
IF DistanceOf(Target1, Target2) > radius THEN
    SplitScreen
ELSE
    MergeScreen
END IF
END function
```

**Gambar 4. 17. Pseudocode Implementasi Split Screen**

Selain itu, pemain juga dapat berinteraksi dengan bermacam-macam objek yang terdapat diatas arena permainan. Berikut ini adalah objek-objek yang diinteraksikan oleh pemain:

- Kotak Peti

Kotak ini berbentuk balok, dengan bagian atas yang bisa dibuka. Untuk membuka peti ini, pemain harus memposisikan karakternya, sehingga letak peti tersebut berada didepan

karakter yang digerakkan. Gambar 4.18 menunjukkan objek peti pada arena permainan ketika masih tertutup.



**Gambar 4. 18. Objek Kotak Peti Ketika Tertutup**



**Gambar 4. 19. Objek Kotak Peti Ketika Terbuka**

Setelah terbuka, kotak peti tersebut akan menampilkan koin yang berada didalamnya jika belum diambil. Interaksi dengan koin tersebut akan dijelaskan selanjutnya. Gambar 4.19 menunjukkan objek peti ketika terbuka.

Untuk membuka peti, pemain dapat menggunakan tombol “X”. Dan untuk menutup peti, pemain cukup dengan memposisikan karakter, sehingga peti tersebut tidak berada didepan karakter. Untuk implementasi *pseudocode* yang digunakan untuk melakukan interaksi antar karakter dengan peti ditunjukkan oleh Gambar 4.20.

```
function Update():
  IF Buttons.X is pressed THEN
    IF Chest is in front of Player THEN
      OpenChest
    END IF
  END IF
END function
```

**Gambar 4. 20. Pseudocode Implementasi Interaksi Karakter dengan Peti**

#### - Koin

Koin ini berbentuk bundar. Koin dibutuhkan untuk dapat memenangkan permainan. Koin berada di dalam kotak peti. Gambar dari objek koin dapat dilihat pada Gambar 4.15.

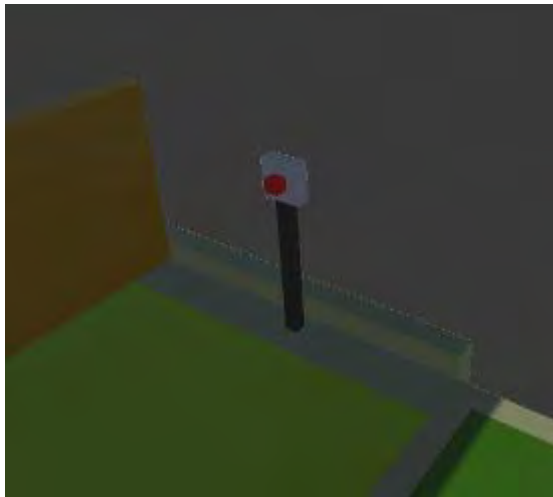
Untuk berinteraksi dengan koin tersebut, dengan kata lain untuk mengambil koin tersebut, pemain dapat menggunakan tombol “X”. Setelah diambil, maka jumlah koin yang dimiliki dalam tim akan bertambah. *Pseudocode* dari kode yang digunakan dalam implementasi interaksi dengan koin ditunjukkan pada Gambar 4.21.

```
function Update():  
  IF Buttons.X is pressed THEN  
    IF Chest is opened THEN  
      GetCoin  
    END IF  
  END IF  
END IF  
END function
```

**Gambar 4. 21. Pseudocode Implementasi Interaksi dengan Koin**

- Saklar

Saklar dalam permainan ini berbentuk seperti kotak dengan tombol merah yang ditempatkan diatas tiang. Saklar ini berfungsi untuk memindahkan lantai bergerak yang juga berfungsi sebagai elevetor, atau pintu yang menghadang jalan. Elevator dan pintu tersebut butuh untuk dipindahkan atau dibuka sehingga pemain dapat mencapai peti yang berisi koin. Gambar 4.22 menunjukkan objek saklar yang terdapat pada arena permainan.



**Gambar 4. 22. Objek Bentuk Saklar**

Untuk berinteraksi dengan saklar tersebut, pemain dapat menggunakan tombol “X”. Gambar 4.23 adalah *pseudocode* dari kode yang digunakan dalam implementasi interaksi dengan saklar.

```
function Update():  
  IF Buttons.X is pressed THEN  
    IF Trigger is in front of Player THEN  
      MoveTarget  
    END IF  
  END IF  
END function
```

**Gambar 4. 23. Pseudocode Implementasi Interaksi dengan Saklar**

## **BAB V**

### **PENGUJIAN DAN EVALUASI**

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai rangkaian uji coba dan evaluasi yang dilakukan. Proses pengujian dilakukan menggunakan metode kotak hitam dan uji coba lapangan berdasarkan skenario yang telah ditentukan dan pengujian dilakukan dengan survei langsung kepada pengguna.

#### **5.1. Lingkungan Uji Coba**

Lingkungan pelaksanaan uji coba meliputi perangkat keras dan perangkat lunak yang akan digunakan pada sistem ini. Spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam rangka uji coba perangkat lunak ini dicantumkan pada Tabel 5.1 dan Tabel 5.2.

**Tabel 5. 1. Spesifikasi Perangkat untuk Lingkungan Uji A (LU-A)**

Perangkat Keras	Prosesor: Intel Core i5 4210U @1.70 GHz Memori: 8 GB Kartu Grafis: Intel HD Graphics 4400 Media Penyimpanan: SSD 128 GB
Perangkat Lunak	Sistem Operasi: Microsoft Windows 7 SP1 64-bit Kebutuhan Perangkat: - .NET Framework v2.0.50727 - .NET Framework v4.0.30319 - DirectX 11 - Driver Intel HD v10.18.14.4170

**Tabel 5. 2. Spesifikasi Perangkat untuk Lingkungan Uji B (LU-B)**

Perangkat Keras	Prosesor: Intel Core i3 3240 @3.40 GHz Memori: 4 GB Kartu Grafis: AMD Radeon HD 8470 Media Penyimpanan: HDD 1 TB @7200 RPM
Perangkat Lunak	Sistem Operasi: Microsoft Windows 8 32-bit Kebutuhan Perangkat: - .NET Framework v2.0.50727

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- .NET Framework v4.0.30319</li> <li>- DirectX 11</li> <li>- Driver AMD Radeon v14.100.0.0</li> </ul>
--	--

## 5.2. Skenario Uji Coba

Dalam subbab ini dijelaskan mengenai skenario apa saja yang akan digunakan untuk melakukan uji coba permainan ini.

### 5.2.1. Uji Coba Kebutuhan Fungsional

Skenario uji coba kebutuhan fungsional dari permainan ini akan dilakukan dengan pengujian skenario oleh penulis. Skenario ini akan dijalankan pada Lingkungan Uji A (LU-A) dan Lingkungan Uji B (LU-B). Tabel 5.3 menunjukkan keluaran yang diharapkan dapat terpenuhi dari uji coba pada skenario ini.

**Tabel 5. 3. Tabel Ekspektasi Output dari Skenario Hasil Uji Coba Kebutuhan Fungsional**

Skenario		Ekspektasi Hasil
1.	Karakter dapat digerakkan secara individu dan tanpa ada konflik terhadap kontrol.	Terpenuhi
2.	Tampilan <i>split screen</i> menyatu ketika pemain masuk kedalam radius yang ditentukan.	Terpenuhi
3.	Tampilan <i>split screen</i> terpisah ketika pemain keluar dari radius tertentu.	Terpenuhi
4.	Interaksi dan aturan permainan:	
	a. Peti bisa dibuka dengan tombol "X".	Terpenuhi
	b. Peti tidak bisa dibuka dengan tombol selain "X".	Terpenuhi
	c. Koin bisa diambil dengan tombol "X" setelah peti terbuka.	Terpenuhi
	d. Koin tidak bisa diambil dengan tombol selain "X" setelah peti terbuka.	Terpenuhi
	e. Pintu/lantai yang sesuai tergerak setelah saklar ditekan dengan tombol "X".	Terpenuhi

Skenario		Ekspektasi Hasil
f.	Pintu/lantai yang sesuai tidak tergerak setelah saklar ditekan dengan tombol selain "X".	Terpenuhi
g.	Koin bertambah setelah mengambilnya dari peti.	Terpenuhi
h.	Tim yang terlebih dahulu sampai di tempat <i>finish</i> dengan membawa 3 koin memenangkan pertandingan.	Terpenuhi
i.	Tim yang terlebih dahulu sampai di tempat <i>finish</i> dengan membawa kurang dari 3 koin tidak memenangkan pertandingan.	Terpenuhi

Uji coba kebutuhan fungsional digunakan untuk menguji kebutuhan fungsional permainan yang berupa keberhasilan dan kelancaran rancangan aturan permainan, dan metode yang digunakan untuk membangun penerimaan masukan pengguna dan tampilan *dynamic split screen*.

### 5.2.2. Uji Coba Kebutuhan Non-Fungsional

Uji coba kebutuhan non-fungsional dilakukan dengan metode uji coba lapangan. Uji coba dilakukan terhadap sejumlah pengujian dengan secara langsung berinteraksi dengan permainan ini. Skenario ini akan dijalankan pada Lingkungan Uji B (LU-B). Uji coba dilakukan dengan menjalankan permainan sebanyak 2 kali dengan pengujian dan konfigurasi yang berbeda pada setiap sesi uji coba.

Tabel 5.4 menunjukkan daftar pernyataan yang dalam kuesioner yang akan diajukan kepada pengujian.

**Tabel 5. 4. Tabel Ekspektasi Output dari Skenario Hasil Uji Coba Kebutuhan Non-Fungsional**

Pernyataan	
1	Design tampilan antar muka menu terlihat menarik.



Pernyataan	
2	Design untuk objek (karakter, peti, koin, dsb.) dalam game terlihat menarik.
3	Tampilan antar muka dan navigasinya mudah digunakan.
4	Teks pada antar muka terlihat jelas dan mudah dipahami.
5	Teks pada menu bantuan terlihat jelas dan mudah dipahami.
6	Permainan ini dapat meningkatkan kemampuan kerja sama dalam tim.

Uji coba kebutuhan non fungsional digunakan untuk menguji kebutuhan non fungsional permainan yang berupa estetika atau kemenarikan dari rancangan antar dan aset-aset yang dibuat untuk digunakan dalam permainan, serta tingkat kemudahan dalam penggunaan permainan.

### 5.2.3. Uji Coba Navigasi dalam Permainan

Berbeda dengan kedua skenario sebelumnya, uji coba navigasi dalam permainan dilakukan dengan metode kotak hitam. Uji coba dilakukan oleh seorang penguji dengan secara langsung berinteraksi dengan permainan ini. Skenario ini akan dijalankan pada Lingkungan Uji A (LU-A) dan Lingkungan Uji B (LU-B). Adapun skenarionnya adalah menguji coba setiap antar muka pada permainan, apakah terdapat ketidaksesuaian dengan target yang ditentukan.

Tabel 5.5 menunjukkan keluaran yang diharapkan dapat terpenuhi dari uji coba pada skenarion ini.

**Tabel 5. 5. Tabel Ekspektasi Hasil dari Skenarion Uji Coba Navigasi dalam Permainan**

Target	Ekspektasi Jawaban
1. Menu yang ditampilkan sesuai dengan pilihan yang dipilih pada menu sebelumnya.	Terpenuhi

Target	Ekspektasi Jawaban
2. Menu yang ditampilkan sesuai dengan menu sebelumnya ketika pemain memilih untuk kembali ke menu sebelumnya.	Terpenuhi
3. Aplikasi dapat keluar ketika pemain memilih “Exit” pada menu utama.	Terpenuhi
4. Dapat kembali ke menu utama setelah alur permainan selesai.	Terpenuhi
5. Memulai alur permainan ketika pemain memilih “Play” pada menu utama.	Terpenuhi
6. Alur sesuai, yaitu dimulai dengan memilih arena, memilih sisi permainan, dan memulai permainan.	Terpenuhi

### 5.3. Evaluasi dan Hasil Uji Coba

Dalam subbab ini hasil uji coba dipaparkan dan dievaluasi menurut skenario dan target yang ditentukan. Pada uji coba ini dilakukan kepada 8 responden untuk menilai apakah fungsionalitas dan non fungsionalitas dari permainan ini sudah berjalan dengan normal. Gambar 5.1 dan Gambar 5.2 menunjukkan proses pengujian yang dilakukan oleh 8 responden dalam watu yang berbeda.



**Gambar 5. 1 Proses Pengujian Pertama oleh Responden**



**Gambar 5. 2 Proses Pengujian Kedua oleh Responden**

### **5.3.1. Uji Coba Kebutuhan Fungsional**

Tabel 5.6 menunjukkan hasil uji coba kebutuhan fungsional yang dihimpun dari sejumlah responden.

**Tabel 5. 6. Tabel Hasil Uji Coba Kebutuhan Fungsional**

Skenario		Hasil
1.	Karakter dapat digerakkan secara individu dan tanpa ada konflik terhadap kontrol.	Terpenuhi
2.	Tampilan <i>split screen</i> menyatu ketika pemain masuk kedalam radius yang ditentukan.	Terpenuhi
3.	Tampilan <i>split screen</i> terpisah ketika pemain keluar dari radius tertentu.	Terpenuhi
4.	Interaksi dan aturan permainan:	
a.	Peti bisa dibuka dengan tombol "X".	Terpenuhi
b.	Peti tidak bisa dibuka dengan tombol selain "X".	Terpenuhi
c.	Koin bisa diambil dengan tombol "X" setelah peti terbuka.	Terpenuhi
d.	Koin tidak bisa diambil dengan tombol selain "X" setelah peti terbuka.	Terpenuhi
e.	Pintu/lantai yang sesuai tergerak setelah saklar ditekan dengan tombol "X".	Terpenuhi
f.	Pintu/lantai yang sesuai tidak tergerak setelah saklar ditekan dengan tombol selain "X".	Terpenuhi
g.	Koin bertambah setelah mengambilnya dari peti.	Terpenuhi
h.	Tim yang terlebih dahulu sampai di tempat <i>finish</i> dengan membawa 3 koin memenangkan pertandingan.	Terpenuhi
i.	Tim yang terlebih dahulu sampai di tempat <i>finish</i> dengan membawa kurang dari 3 koin tidak memenangkan pertandingan.	Terpenuhi

Dari 8 buah data yang dihimpun, dengan 12 poin pertanyaan, terdapat 72 hasil yang sesuai dengan target. Ini berarti rasio fungsionalitas dari permainan ini adalah 75%. Dengan kata lain, kebutuhan fungsional dari permainan ini sudah terpenuhi.

### 5.3.2. Uji Coba Kebutuhan Non-Fungsional

Tabel 5.7 menunjukkan hasil uji coba kebutuhan non-fungsional yang dihimpun dari sejumlah penguji.

**Tabel 5.7. Tabel Hasil Uji Coba Kebutuhan Non-Fungsional**

Pernyataan		Hasil
1	Design tampilan antar muka menu terlihat menarik.	3.63
2	Design untuk objek (karakter, peti, koin, dsb.) dalam game terlihat menarik.	3.38
3	Tampilan antar muka dan navigasinya mudah digunakan.	3.00
4	Teks pada antar muka terlihat jelas dan mudah dipahami.	3.00
5	Teks pada menu bantuan terlihat jelas dan mudah dipahami.	2.88
6	Permainan ini dapat meningkatkan kemampuan kerja sama dalam tim.	3.63

Dari 8 buah data yang dihimpun dengan 6 poin penilaian dengan skala 1-4, mendapatkan nilai diatas 70%, dengan rincian:

- a. Nilai estetika yang diuji pada poin ke-1 dan ke-2 memiliki nilai rata-rata sebesar 3.51, dengan nilai masing-masing poin sebesar 3.63 dan 3.38
- b. Nilai kemudahan dalam menggunakan yang diuji pada poin ke-3, ke-4, dan ke-5 memiliki nilai rata-rata sebesar 2.96, dengan nilai masing-masing poin sebesar 3.00, 3.00, dan 2.88.
- c. Nilai kegunaan memiliki nilai sebesar 3.63.

Hal ini menunjukkan bahwa kebutuhan non fungsional dari permainan ini dapat dikatakan terpenuhi. Untuk detil dari jawaban

beserta biodata responden dapat dilihat pada Tabel A.2 dan A.3 pada lampiran.

### 5.3.3. Uji Coba Navigasi dalam Permainan

Tabel 5.8 menunjukkan hasil uji coba navigasi dalam permainan yang dihimpun dari seorang penguji.

**Tabel 5.8. Tabel Hasil Uji Coba Navigasi dalam Permainan**

Target	Terpenuhi	
	LU-A	LU-B
1. Menu yang ditampilkan sesuai dengan pilihan yang dipilih pada menu sebelumnya.	✓	✓
2. Menu yang ditampilkan sesuai dengan menu sebelumnya ketika pemain memilih untuk kembali ke menu sebelumnya.	✓	✓
3. Aplikasi dapat keluar ketika pemain memilih "Exit" pada menu utama.	✓	✓
4. Dapat kembali ke menu utama setelah alur permainan selesai.	✓	✓
5. Memulai alur permainan ketika pemain memilih "Play" pada menu utama.	✓	✓
6. Alur sesuai, yaitu dimulai dengan memilih arena, memilih sisi permainan, dan memulai permainan.	✓	✓

Dari hasil uji coba diatas, navigasi dalam permainan ini dapat berjalan dengan baik pada kedua lingkungan uji coba. Sehingga dapat dikatakan bahwa permainan ini sudah dapat berjalan dengan baik dalam hal navigasi antarmuka dalam permainan.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari tujuan pembuatan perangkat lunak dan hasil uji coba yang telah dilakukan sebagai jawaban dari rumusan masalah yang dikemukakan. Selain kesimpulan, terdapat pula saran yang ditujukan untuk pengembangan perangkat lunak lebih lanjut.

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan evaluasi hasil uji coba pada bab sebelumnya, kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari permainan ini sudah terpenuhi. Sehingga dapat ditarik kesimpulan seperti dibawah ini:

- a. Aturan permainan untuk *local multiplayer* dengan jumlah pemain 4 orang dapat beragam bentuknya. Pada permainan ini aturan permainan yang mengandalkan kerja sama untuk mendapatkan tujuan dan memenangkan permainan bisa berjalan baik dengan konfigurasi permainan dua tim dengan masing-masing beranggotakan 2 pemain. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji coba kebutuhan fungsional poin ke-4.
- b. Metode yang dipakai untuk membaca kondisi dari perangkat kontrol melalui pustaka XInput berjalan dengan baik, dengan diindikasikan tidak adanya konflik pada kontrol dalam permainan. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji coba kebutuhan fungsional poin ke-1.
- c. Metode yang dipakai untuk memisahkan tampilan dengan *split screen* juga berjalan dengan baik. Hal ini diindikasikan dengan penyatuan dan pemisahan tampilan yang berjalan dengan lancar. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji coba kebutuhan fungsional poin ke-2 dan ke-3.

## **6.2. Saran**

Untuk pengembangan selanjutnya, hal utama yang disarankan adalah perbaikan tampilan secara keseluruhan, baik tampilan antarmuka dan juga jumlah arena yang bisa dimainkan. Selain itu, dengan waktu yang cukup bisa juga ditambahkan fitur-fitur baru yang bisa meningkatkan pengalaman bermain menjadi lebih berkesan untuk pemain.



## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

Bab ini membahas mengenai kesimpulan yang dapat diambil dari tujuan pembuatan perangkat lunak dan hasil uji coba yang telah dilakukan sebagai jawaban dari rumusan masalah yang dikemukakan. Selain kesimpulan, terdapat pula saran yang ditujukan untuk pengembangan perangkat lunak lebih lanjut.

#### **6.1. Kesimpulan**

Berdasarkan evaluasi hasil uji coba pada bab sebelumnya, kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari permainan ini sudah terpenuhi. Sehingga dapat ditarik kesimpulan seperti dibawah ini:

- a. Aturan permainan untuk *local multiplayer* dengan jumlah pemain 4 orang dapat beragam bentuknya. Pada permainan ini aturan permainan yang mengandalkan kerja sama untuk mendapatkan tujuan dan memenangkan permainan bisa berjalan baik dengan konfigurasi permainan dua tim dengan masing-masing beranggotakan 2 pemain. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji coba kebutuhan fungsional poin ke-4.
- b. Metode yang dipakai untuk membaca kondisi dari perangkat kontrol melalui pustaka XInput berjalan dengan baik, dengan diindikasikan tidak adanya konflik pada kontrol dalam permainan. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji coba kebutuhan fungsional poin ke-1.
- c. Metode yang dipakai untuk memisahkan tampilan dengan *split screen* juga berjalan dengan baik. Hal ini diindikasikan dengan penyatuan dan pemisahan tampilan yang berjalan dengan lancar. Hal ini ditunjukkan oleh hasil uji coba kebutuhan fungsional poin ke-2 dan ke-3.

## **6.2. Saran**

Untuk pengembangan selanjutnya, hal utama yang disarankan adalah perbaikan tampilan secara keseluruhan, baik tampilan antarmuka dan juga jumlah arena yang bisa dimainkan. Selain itu, dengan waktu yang cukup bisa juga ditambahkan fitur-fitur baru yang bisa meningkatkan pengalaman bermain menjadi lebih berkesan untuk pemain.

## LAMPIRAN

**Tabel A. 1. Aset dalam Permainan**

No	Nama Aset	Digunakan pada	Perangkat
1	plane_mask	Dalam Permainan	Blender
2	about_text	Menu Tentang	CoreIDRAW
3	black_bar	Dalam Permainan	CoreIDRAW
4	coin_01	Dalam Permainan	CoreIDRAW
5	colors	Dalam Permainan	CoreIDRAW
6	confetti_bars	Dalam Permainan	CoreIDRAW
7	controlconfig_text	Pengaturan Kontrol	CoreIDRAW
8	gamepad_01	Memilih Sisi	CoreIDRAW
9	gamepad_01 grey	Memilih Sisi	CoreIDRAW
10	gamepad_02	Memilih Sisi	CoreIDRAW
11	gamepad_02 grey	Memilih Sisi	CoreIDRAW
12	gamepad_03	Memilih Sisi	CoreIDRAW
13	gamepad_03 grey	Memilih Sisi	CoreIDRAW
14	gamepad_04	Memilih Sisi	CoreIDRAW
15	gamepad_04 grey	Memilih Sisi	CoreIDRAW
16	gamepad_base	Pengaturan Kontrol	CoreIDRAW
17	gamepad_buttons_A	Semua Menu	CoreIDRAW
18	gamepad_buttons_B	Semua Menu	CoreIDRAW
19	gamepad_buttons_start_1	Semua Menu	CoreIDRAW
20	gamepad_buttons_start_2	Semua Menu	CoreIDRAW
21	gamepad_buttons_X	Semua Menu	CoreIDRAW
22	gamepad_buttons_Y	Semua Menu	CoreIDRAW
23	gamepad_dpad_pressed	Pengaturan Kontrol	CoreIDRAW
24	gamepad_dpad_released	Pengaturan Kontrol	CoreIDRAW
25	gamepad_trigger	Pengaturan Kontrol	CoreIDRAW
26	help_text 01	Menu Bantuan	CoreIDRAW
27	help_text 02	Menu Bantuan	CoreIDRAW
28	help_text 03	Menu Bantuan	CoreIDRAW
29	help_text 04	Menu Bantuan	CoreIDRAW
30	lose_01	Dalam Permainan	CoreIDRAW
31	lose_02	Dalam Permainan	CoreIDRAW

<b>No</b>	<b>Nama Aset</b>	<b>Digunakan pada</b>	<b>Perangkat</b>
32	mid_bar	Dalam Permainan	CorelDRAW
33	numbers	Dalam Permainan	CorelDRAW
34	option_text	Menu Pengaturan	CorelDRAW
35	option_texts	Menu Pengaturan	CorelDRAW
36	pause_text	Dalam Permainan	CorelDRAW
37	ss_arena_1	Memilih Arena	CorelDRAW
38	start_text	Dalam Permainan	CorelDRAW
39	trigger_bar	Pengaturan Kontrol	CorelDRAW
40	trigger_meter	Pengaturan Kontrol	CorelDRAW
41	volume_bar	Menu Pengaturan	CorelDRAW
42	win_01	Dalam Permainan	CorelDRAW
43	win_02	Dalam Permainan	CorelDRAW
44	arena_selector_frame	Memilih Arena	MagicaVoxel, Blender
45	base_01	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
46	base_01	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
47	base_float_01	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
48	button_about	Menu Utama	MagicaVoxel, Blender
49	button_help	Menu Utama	MagicaVoxel, Blender
50	button_options	Menu Utama	MagicaVoxel, Blender
51	button_play	Menu Utama	MagicaVoxel, Blender
52	button_quit	Menu Utama	MagicaVoxel, Blender
53	char_01	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
54	character_male	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
55	chest_01	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender

<b>No</b>	<b>Nama Aset</b>	<b>Digunakan pada</b>	<b>Perangkat</b>
56	coin_01	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
57	door_01	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
58	door_02	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
59	final_point	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
60	menu_bg	Menu Utama	MagicaVoxel, Blender
61	pointer	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
62	race_arena_01	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
63	stage_01	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender
64	trigger_01	Dalam Permainan	MagicaVoxel, Blender

**Tabel A. 2. Biodata Penguji Kebutuhan Non-Fungsional**

No	Nama	Pekerjaan
1	Punggi Esthi Bawono	Mahasiswa
2	Bestama Abhi Priambada	Mahasiswa
3	Rizka Wakhidatus S.	Mahasiswa
4	M. Iqbal Rustamadji	Mahasiswa
5	Aditya Bagusmulya	Mahasiswa
6	Eko Adhi Wiyono	Mahasiswa
7	Farras Kinan	Mahasiswa
8	Rizaldi Tri Y.	Mahasiswa

**Tabel A. 3. Jawaban Penguji Kebutuhan Non-Fungsional**

No Responded	Poin Pernyataan					
	1	2	3	4	5	6
1	3	3	2	2	3	4
2	4	3	3	3	3	4
3	4	3	4	3	3	4
4	4	3	3	3	3	4
5	4	3	3	3	3	3
6	3	4	3	4	3	3
7	3	4	3	3	2	3
8	4	4	3	3	3	4
<b>Rata-rata</b>	3.63	3.38	3.00	3.00	2.88	3.63
<b>Persentasi</b>	91%	84%	75%	75%	72%	91%

## DAFAR PUSTAKA

- [1] T. H. Apperley, "Genre and game studies: Toward a critical approach to video game genres," *SIMULATION & GAMING*, vol. XXXVII, no. 1, pp. 6-23, 15 Desember 2014.
- [2] Gamers Heroes, "Kingdoms of Amalur Gameplay Screenshot 7," Gamers Heroes, 10 Maret 2014. [Online]. Tersedia: [http://www.gamersheroes.com/?attachment\\_id=32152](http://www.gamersheroes.com/?attachment_id=32152). [Diakses 17 Juni 2015].
- [3] S. Wolfe, "Adventure Time: Righteous Quest Review," Capsule Computers, 26 April 2012. [Online]. Tersedia: <http://www.capsulecomputers.com.au/2012/04/adventure-time>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [4] P. Klepek, "A Tale of One Game," Giant Bomb News, 17 September 2013. [Online]. Tersedia: <http://www.giantbomb.com/articles/a-tale-of-one-game/1100-4736/>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [5] Gendou, "Final Fantasy CLUB ... ファイナルファンタジー," Gendou, 16 Mei 2011. [Online]. Tersedia: <http://gendou.com/t/27187>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [6] T. Hooper, "Man Week AtomP Reviews: Euro Truck Simulator 2, [SCS Software]," The Torch: Entertainment Guide, 2 Mei 2013. [Online]. Tersedia: <http://thetorchslguide.com/2013/05/02/man-week-atomp-reviews-euro-truck-simulator-2-scs-software/>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [7] R. Kaiser, "Review: Gods & Kings is an essential Civilization expansion," arstechnica, 19 Juni 2012. [Online]. Tersedia: <http://arstechnica.com/gaming/2012/06/review-gods-kings-is-an-essential-civilization-expansion/>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [8] B. Lee, "'FIFA 14' on Xbox One, PS4 priced at £90 by Amazon," Digital Spy, 31 Mei 2013. [Online]. Tersedia: <http://www.digitalspy.co.uk/gaming/news/a486245/fifa-14->

- on-xbox-one-ps4-priced-at-gbp90-by-amazon.html#~pfQebzsjhxvuFB. [Diakses 17 Juni 2015].
- [9] G. Gasior, "NVIDIA's GeForce 6200 graphics processor," The Tech Report, 11 Oktober 2004. [Online]. Tersedia: <http://techreport.com/review/7447/nvidia-geforce-6200-graphics-processor/6>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [10] F. Life, "First look : Defiant Map Pack," HaloDestiny, 11 Maret 2011. [Online]. Tersedia: <http://www.halodestiny.net/news-1244-first-look-defiant-map-pack.html>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [11] Miniclip.AI, "Pac Man Classic Arcade Flash Game," Miniclip.AI, [Online]. Tersedia: <http://miniclip.al/pac-man-classic-arcade-flash-game/>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [12] Computer Hope, "What is multiplayer," Computer Hope, [Online]. Tersedia: <http://www.computerhope.com/jargon/m/multiplay.htm>. [Diakses 15 Desember 2014].
- [13] Microsoft, "XInput Game Controller APIs," Microsoft, [Online]. Tersedia: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/windows/desktop/hh405053>. [Diakses 15 Desember 2014].
- [14] R. M. Yusuf and Aristiawan, "Unity 3D - Game Engine," HermanClass, 6 Oktober 2013. [Online]. Tersedia: <http://www.hermantolle.com/class/wiki/unity-3d-game-engine/>. [Diakses 15 Desember 2014].
- [15] Unity Technologies, "What is unity," Unity Technologies, [Online]. Tersedia: <http://unity3d.com/pages/what-is-unity>. [Diakses 15 Desember 2014].
- [16] A. Putra, "Pengertian .NET Framework dan Fungsinya," Putra Komputer, 12 Juni 2012. [Online]. Tersedia: <http://www.putrakomputer.com/2012/06/pengertian-net-framework-dan-fungsinya.html>. [Diakses 15 Desember 2014].



- [17] Microsoft, "Overview of the .NET Framework," Microsoft, [Online]. Tersedia: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/zw4w595w.aspx>. [Diakses 15 Desember 2014].
- [18] James, Jon, Michael and Jason, "Gang Beasts," Indie DB, 31 Juli 2014. [Online]. Tersedia: <http://www.indiedb.com/games/gangbeasts/>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [19] G. Martin, "Battleblock Theater (XBLA)," Paste Magazine, 26 April 2013. [Online]. Tersedia: <http://www.pastemagazine.com/articles/2013/04/battleblock-theater-xbla.html>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [20] B. T. Nomad, "Review: Sonic & All-Stars Racing Transformed (3DS)," Sega bits, 25 Februari 2013. [Online]. Tersedia: <http://segabits.com/blog/2013/02/25/review-sonic-all-stars-racing-transformed-3ds/>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [21] Lego, "LEGO.com Videogames LEGO® Video Games - LEGO® Indiana Jones™ 2 - About The Game - Features," Lego, November 2009. [Online]. Tersedia: <http://videogames.lego.com/en-us/indiana-jones-2/about/features>. [Diakses 17 Juni 2015].
- [22] Steam, "Steam & Game Stats," Valve Corporation, 9 Juni 2015. [Online]. Tersedia: <http://store.steampowered.com/stats/>. [Diakses 9 Juni 2015].

## BIODATA PENULIS



Penulis dilahirkan di Surabaya, 3 Februari 1994, merupakan anak ketiga dari 3 bersaudara. Penulis telah menempuh pendidikan formal yaitu TK H. Ruqoiyah (1997-1999), MI. H. Ruqoiyah (1999-2005), SMP Khadijah Surabaya (2005-2008), SMA Negeri 15 Surabaya (2008-2011), dan mahasiswa S1 Jurusan Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya rumpun mata kuliah Interaksi, Grafika, dan Seni (2011-2015).

Selama menjadi mahasiswa penulis pernah berperan sebagai asisten Aljabar Linear (2012-2013), Basis Data (2013-2014), Pemrograman Framework .NET (2013-2014) di kampus S1 Teknik Informatika ITS, serta asisten Office Perkantoran, Excel Untuk Bisnis, Teknologi Multimedia Terapan, dan Teknologi Multimedia Pendukung Game di kampus PIKTI ITS. Penulis yang memiliki hobi bermain *game* dan fotografi. Penulis merupakan mahasiswa yang aktif dalam organisasi diantaranya Himpunan Mahasiswa Teknik Computer – Informatika ITS (HMTC). Penulis dapat dihubungi melalui surel: **mchaqiqi.mudafi@gmail.com**.