



## Penerapan *Finite State Machine* pada *Battle Game* Berbasis *Augmented Reality*

Eka Wahyu Hidayat<sup>#1</sup>, Andi Nur Rachman<sup>#2</sup>, Muhammad Fauzan Azim<sup>#3</sup>

<sup>#</sup>Jurusan Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Siliwangi  
Jl. Siliwangi No.24, Kahuripan, Tawang, Tasikmalaya, Jawa Barat

<sup>1</sup>ekawahyu@unsil.ac.id

<sup>2</sup>andy.rachman@unsil.ac.id

<sup>3</sup>m.fauzan.azim14@student.unsil.ac.id

**Abstrak**— Studi penelitian ini membuat *game android* berbasis *Augmented Reality (AR)* dengan menerapkan *Finite State Machine (FSM)* untuk pergerakan *Non Player Character (NPC)*. *Game* sejenis ini contohnya adalah *game Aster Battle* yang didapat sebagai hadiah dari sebuah produk makanan. Pada *game* tersebut ditemukan masalah dimana karakter tidak memiliki kecerdasan untuk melakukan aksi pertarungan. Permasalahan lainnya adalah hasil scan marker menampilkan karakter yang tidak sesuai markernya dan pergerakan animasi pertarungan terlalu cepat. Untuk mengatasi masalah tersebut perlu dibuat *battle game* sejenis dengan karakter dan konsep yang berbeda dengan menambahkan kecerdasan buatan agar animasi pertarungan menjadi lebih terkontrol. Di dalam penelitian ini menerapkan sistem kecerdasan buatan yaitu *Finite State Machine (FSM)* sebagai strategi untuk menentukan *action animation prediction*. Penelitian ini berhasil membuat *battle game* dengan pendekatan metode versi Luther. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan, dari hasil pengujian *alpha* secara fungsional sudah sesuai dan dari pengujian *beta* yaitu *User Acceptance Test (UAT)* didapat nilai sebesar 71% yang berarti *game* yang dibangun dengan menerapkan *Finite State Machine* dinyatakan layak untuk digunakan dengan interpretasi Baik.

**Kata kunci**— *Augmented Reality, Finite State Machine, Battle Game*.

### I. PENDAHULUAN

*Augmented Reality* merupakan penggabungan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata tiga dimensi, lalu memproyeksikan benda-benda maya tersebut dalam waktu nyata [1]. *Marker* adalah suatu pola yang di desain dalam bentuk titik-titik hitam yang dapat dikenali oleh camera atau *webcam*. *Marker* merupakan kunci dari *AR*. Informasi *marker* akan digunakan untuk menampilkan objek 3D [2].

*Marker based tracking* bekerja dengan cara mendeteksi mengenali *marker* untuk menentukan lokasi dan orientasi dari kamera, dengan kamera yang telah dikalibrasi maka sistem kemudian dapat menampilkan objek *virtual* pada tempat yang telah ditentukan [3].

*Android* adalah sebuah sistem operasi untuk perangkat mobile yang mencakup sistem operasi *middleware* dan aplikasi. *Android* menyediakan layanan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka [4].

*Game* adalah salah satu media teknologi yang populer di kalangan masyarakat baik dari anak kecil maupun orang dewasa sebagai media hiburan. *game* itu sendiri memiliki banyak sekali *genre* atau jenisnya. Ada yang berjenis *Adventure*, Simulasi, *Role-Playing Game (RPG)*, *Real-Time Strategy (RTS)*, *First Person Shooter (FPS)*, *Fighting*, dan masih banyak lagi *genre* yang lainnya [5].

Salah satu contoh *game* yang umum dan banyak dikenal di kalangan pecinta *game* yaitu *game bergenre fighting*. *Game fighting* adalah yang berisikan pertarungan antara dua karakter di suatu tempat atau arena dengan tujuan untuk menghabiskan *hp (health point)* lawan. *Game fighting* contohnya adalah *game Tekken, game Street Fighter*. *Game* tersebut berbasis objek 2D dan 3D sebagai objeknya [6].

Konsep permainan ini berbasis multimedia, multimedia dapat diartikan sebagai gabungan dari beberapa media. Media ini dapat berupa teks, gambar, video, audio maupun animasi. Dan gabungan dari semua media tersebut kemudian dikemas menjadi satu kesatuan yang di manipulasi secara digital dengan komputer [7]-[8].

Dibutuhkan adanya *AI (artificial intelligence)* agar *game* lebih menarik. *AI* didalam *game* dapat diterapkan pada *non-playable character (NPC)*. *NPC* adalah karakter yang mampu berinteraksi dengan objek didalam dunia *game* dan tindakannya tidak dapat dikendalikan oleh pemain [9]. Peranan *AI* didalam *game playing* sangat berpengaruh pada bidang permainan antara manusia melawan mesin yang memiliki intelektual untuk berpikir. Komputer dapat bereaksi dan menjawab tindakan-tindakan yang diberikan oleh lawan mainnya [10].

Agen permainan adalah karakter *game* yang dikontrol dengan cerdas menggunakan logika *Finite State Machine (FSM)*. *Finite State Machine* adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah

laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan *State* (Keadaan), *Event* (kejadian) dan *Action* (aksi) [11].

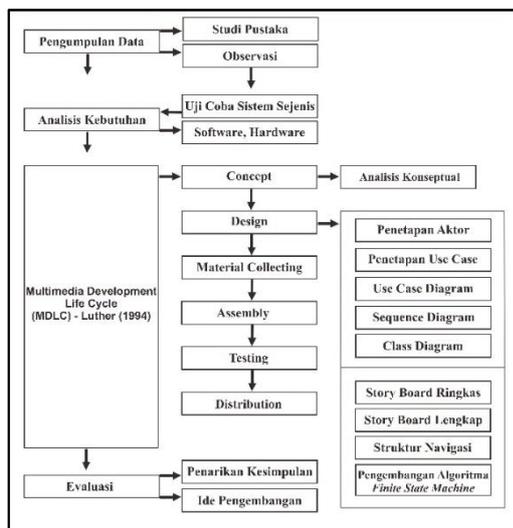
Penerapan *Finite State Machine* (FSM) pada *game* berguna untuk menentukan berbagai macam respon NPC terhadap pemain di dalam sebuah *game* berdasarkan interaksi yang dilakukan, hal ini disebabkan karena FSM dapat digunakan untuk gambaran awal, mendesain dan menentukan respon perilaku yang dilakukan terhadap perubahan kondisi [12].

Berdasarkan latar belakang dan fakta yang sudah diuraikan tersebut, solusi penelitian yang akan diambil yaitu merancang dan membangun aplikasi *battle game* yang bergenre *game fighting* dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* pada *smartphone* yang berbasis android dengan karakter dalam *game* tersebut adalah hantu 3D *urband legend*, dengan *marker* kartu 2D hantu. Dan penerapan *Finite State Machine* (FSM) untuk pergerakan animasi karakter pada saat pertempuran.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Beberapa metode penelitian yang dapat digunakan, yaitu metode *Vaughan*, metode *Luther*, metode *Villamil-Molina*, dan metode *Dastbaz*, metode *Godfrey*, dan *Sherwood-Rout* [13]. Dari beberapa pilihan metode pengembangan perangkat multimedia yang ada, metode *Luther* dirasa paling cocok untuk penelitian berbasis AR.

Alur metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa tahapan yaitu: tahap pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan produk multimedia, dan evaluasi. Pemodelan sistem pada penelitian ini merujuk pada metode versi *Luther*. Metodologi penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

### A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini ditujukan untuk mengumpulkan data dan bahan apa saja yang akan mendukung dalam pembuatan aplikasi ini.

#### 1. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan guna mendukung dalam proses penelitian berupa mencari berbagai referensi yang bersifat teoritis dan melakukan kajian terhadap penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dengan mempelajari serta membaca buku, jurnal-jurnal penelitian, artikel-artikel dari internet yang berhubungan dengan penelitian ini.

#### 2. Observasi

Teknik observasi ini dilakukan untuk mengetahui cara bermain permainan *battle game* kartu dalam bentuk digital menggunakan teknologi *Augmented Reality* di masyarakat umum.

### B. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dalam pembuatan aplikasi ini mencakup tentang semua data yang diperlukan untuk pembuatan aplikasi, baik itu kebutuhan *input* (masukan), maupun *output* (keluaran), pernyataan tentang apa yang harus dikerjakan oleh sistem, dan karakteristik seperti apa yang harus dimiliki sistem, kebutuhan *input* (masukan) didapat dengan membeli sebuah produk yang di dalam-nya berhadiah sebuah *battle game* kartu berbasis AR seperti produk sosis kimbo reddi.

### C. Perancangan Produk Multimedia

Metode perancangan pada penelitian ini menggunakan adalah *Multimedia Development Life Cycle (MDLC) – Luther* (1994), metode ini terdiri dari *Concept, Design, Material Collecting, Assembly, Testing, Distribution* [14].

1. *Concept* (Konsep), pada tahap *concept* disini akan ditentukan sasaran pengguna atau user *game*, tujuan dari aplikasi *game* yang akan dibangun nantinya dan spesifikasi umum.
2. *Design* (Perancangan), pada tahap ini akan dibuat spesifikasi mengenai arsitektur program, gaya, tampilan dan kebutuhan material/bahan untuk program.
3. *Material Collecting* (Pengumpulan Bahan), pada tahap ini dilakukan untuk mengumpulkan data apa saja yang dibutuhkan untuk merancang dan membangun aplikasi *game* dan pengumpulan bahan sesuai dengan kebutuhan yang akan dikerjakan.
4. *Assembly* (Pembuatan), pada tahap ini dilakukan pembuatan semua objek atau bahan multimedia yang dibutuhkan dibangun.
5. *Testing* (Pengujian), pada tahap selanjutnya melakukan *testing* aplikasi *game* yaitu dengan menjalankan aplikasi atau program dan dilihat apakah ada kesalahan atau tidak. Tahap ini disebut juga sebagai tahap pengujian alpha (*alpha test* dan *beta test*) dimana pengujian dilakukan oleh pembuat atau lingkungan pembuatnya sendiri.
6. *Distribution* (Distribusi), pada tahap selanjutnya adalah tahap distribusi, dimana tahap ini akan dilakukan apabila aplikasi yang dibuat sudah memenuhi sasaran dan target utama sesuai yang telah ditentukan pada tahap *concept*. Serta apakah aplikasi layak untuk digunakan oleh user. Apabila telah layak

maka aplikasi akan publikasikan untuk dapat digunakan oleh user.

D. Evaluasi

Tahapan dilakukan setelah semua proses pembuatan aplikasi berhasil dilakukan diantaranya yaitu Penarikan kesimpulan dan Ide pengembangan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Concept

Tahapan yang akan dikembangkan dan akan dibangun berdasarkan ide yang ada, untuk menentukan tujuan, mengidentifikasi pengguna, jenis produk, dasar aturan, ukuran, dan target. Hasil tahapan ini dapat dilihat pada tabel 1.

TABEL I  
DESKRIPSI CONCEPT

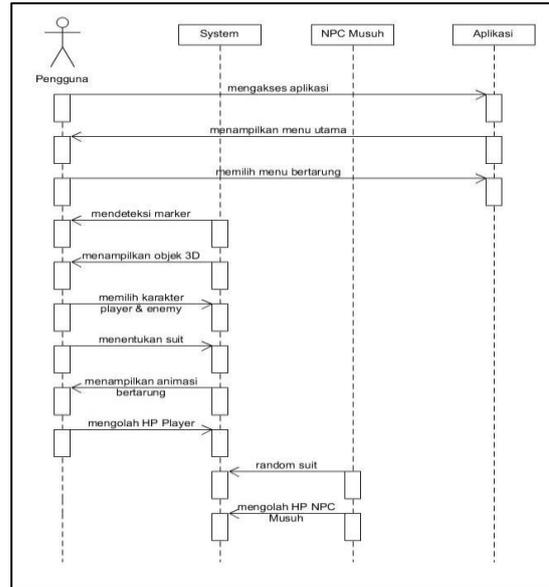
<b>Judul</b>	Augmented Reality Card Battle (ARC-B DIMENSION)
<b>Audiens</b>	Umum
<b>Durasi</b>	Tidak terbatas
<b>Animasi</b>	Animasi karakter 3D (*.FBX)
<b>Audio</b>	Instrumen (*.MP3)
<b>Image</b>	Gambar, Icon, Button (*.PNG, *.JPG)
<b>Teks</b>	Tulisan cerita pada setiap karakter, petunjuk game
<b>Interaktifitas</b>	Tombol dan link
<b>Tema</b>	Game genre fighting
<b>Karakter</b>	Terdiri dari urband legend hantu dalam negeri yaitu pocong dan urband legend hantu luar negeri yaitu sadako
<b>Deskripsi Aplikasi</b>	
game ini menceritakan tentang pertempuran hantu diantara dua dimensi yang berbeda dimensi. Dimensi mereka saling terbuka karena seorang anak genius bernama Sentou melakukan eksperimen berhasil masuk ke dalamnya, lalu menangkap semua hantu tersebut dan menyegelnya ke dalam sebuah kartu kemudian para hantu tersebut harus bertarung agar bisa menjadi yang terkuat dan reward nya akan bisa menjelajahi antar dimensi tidak terpaku didalam satu dimensi saja dan menjadi raja dikedua dimensi tersebut.	

B. Design

Tahapan design ini harus dilakukan secara rinci yang dimulai pada gambaran awal produk.

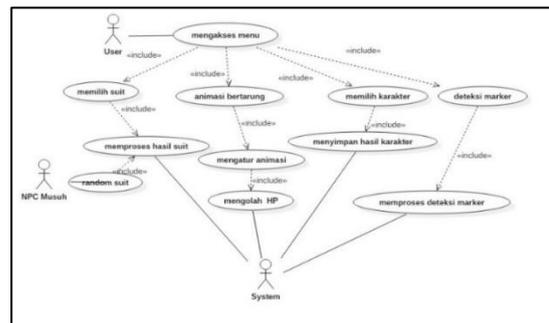
TABEL II  
STORY BOARD RINGKAS

<b>Scene 1:</b> Opening dan tampilan logo aplikasi
<b>Scene 2:</b> Tampilan logo aplikasi dan loading bar
<b>Scene 3:</b> Tampilan menu utama dengan menu pilihan Bertarung, Cara Bermain, Tentang dan Keluar
<b>Scene 4:</b> Tampilan pertarungan Battle Game Augmented Reality
<b>Scene 5:</b> Tampilan Informasi tutorial cara bermain Game
<b>Scene 6:</b> Tampilan Informasi tutorial cara bermain Game
<b>Scene 7:</b> Tampilan Informasi tutorial cara bermain Game
<b>Scene 8:</b> Tampilan Informasi tutorial cara bermain Game
<b>Scene 9:</b> Tampilan Informasi tutorial cara bermain Game
<b>Scene 10:</b> Tampilan Informasi Aplikasi



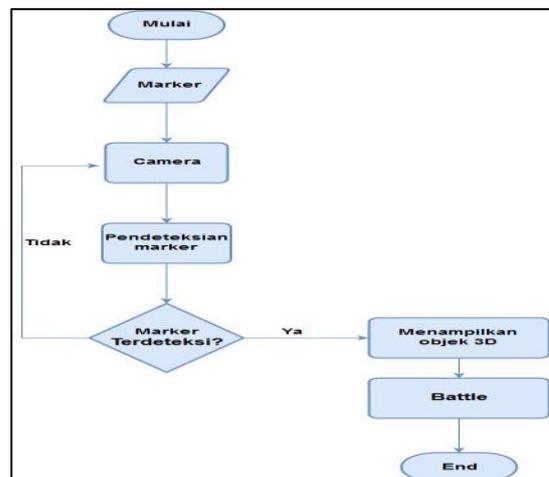
Gambar 2. Sequence Diagram Bertarung

Sequence diagram menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai sebuah respon dari suatu kejadian untuk menghasilkan output tertentu.



Gambar 3. Use Case Diagram Bertarung

Use Case Diagram menggambarkan pola perilaku sistem dan urutan kegiatan yang dilakukan oleh aktor dan NPC musuh.



Gambar 4. Flowchart menampilkan model 3D





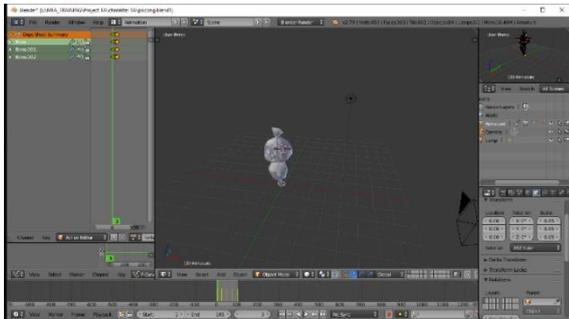
Gambar 9. Hasil deteksi marker

### 3. Objek 3D

Pembuatan objek 3D dan animasi menggunakan Blender. Hasil objek hantu 3D tokoh *urband legend* hantu luar negeri sadako dan *urband legend* hantu dalam negeri pocong meliputi:



Gambar 10. Contoh salah satu model 3D sadako



Gambar 11. Contoh salah satu model 3D pocong

### D. Assembly

Tahapan *assembly* ini meliputi penggabungan semua elemen multimedia menjadi satu kesatuan, elemen multimedia yang dibutuhkan dan akan dirancang diantaranya text, gambar, video, audio, animasi. Semua elemen tersebut akan digabungkan pada *software unity*, sehingga hasil yang diinginkan berupa aplikasi *Augmented Reality* yang dapat digunakan pada perangkat android, adapun hasil ditahap *assembly* yaitu:



Gambar 12. Menu utama



Gambar 13. Menu bertarung



Gambar 14. Konsep bertarung



Gambar 15. Menu cara bermain



Gambar 16. Menu tentang

E. Testing

Tahapan pengujian (*testing*) ini diantaranya akan melakukan pengujian FSM, pengujian alpha, dan pengujian beta. Tahapan pengujian FSM ini untuk menentukan gambaran (*blue print*) atau desain awal untuk aksi pada animasi 3D yang akan dibuat dan yang akan di implementasikan ke dalam sebuah program animasi 3D di dalam proses pembuatan *game*, gambaran awal FSM pada animasi karakter mencakup strategi untuk menentukan *action animation prediction*, selanjutnya pada tahap pengujian alpha dilakukan oleh pengembang atau pembuat perangkat lunak sebelum perangkat lunak tersebut sampai kepada pengguna dan tahap pengujian beta untuk mengetahui apakah aplikasi yang dibuat sudah layak untuk digunakan, mendapatkan *feedback* atau umpan balik dari pengguna yang akan memainkan *game* yang telah dibuat dan diujikan oleh pengguna akhir dalam hal ini adalah pengguna (*user*).

1. Pengujian FSM

Pengujian FSM pada state awal dimulai dari Pemain adalah state "*homing*". Dalam state "*homing*" ini, ada satu "aksi" yang mempengaruhi, lalu menuju state "*diam*", setelah state "*diam*" dilanjutkan berupa *action* akan menuju state "*aba-aba*" di state "*aba-aba*" input berupa pemilihan suit Pemain outputnya saat *system* selesai memproses hasil suit dan pemenang berhasil ditentukan, di state "*aba-aba*" ini ada dua kemungkinan *action* akan terjadi yaitu kembali ke state "*diam*" kemudian dilanjutkan lagi ke state "*aba-aba*" sesuai kejadian "*event*" di animasi. Kemudian *action* akan menuju state "*maju*", dilanjutkan berupa *action* akan menuju state "*serang*" setelah state "*serang*" ada dua kemungkinan *action* akan terjadi yaitu kembali ke state "*aba-aba*" kemudian dilanjutkan lagi ke state "*diam*" sesuai kejadian "*event*" di animasi. Di state "*diam*" *action* akan menuju ke state "*mati*" jika HP dari karakter Pemain < 0. Hasil dari pengujian ini sudah sesuai dengan Model FSM yang digunakan seperti pada Gambar 6.

2. Alpha Test

Pengujian Alpha dilakukan oleh pengembang dengan metode *Black-Box Testing*. Metode ini digunakan untuk memeriksa fungsionalitas dari aplikasi *game* yang dibuat. Kesimpulan dari *Alpha test* bahwa semua fungsi pada aplikasi berjalan dengan baik.

TABEL III  
PENGUJIAN ALPHA TEST

Pengujian	Detail Pengujian	Hasil
Tombol Navigasi	Perpindahan tiap <i>scene</i>	Diterima
Menu Bertarung	Memindai <i>marker</i> menampilkan objek 3D hantu dalam negeri dan hantu luar negeri menampilkan pemilihan karakter	Diterima
Menu Cara Bermain	Menampilkan informasi tutorial cara bermain	Diterima
Menu Tentang	Menampilkan informasi tentang aplikasi	Diterima
Menu Keluar	Keluar dari aplikasi	Diterima
Tombol Back dan Tombol Home Pada Perangkat Android	Terjadi <i>force close</i> aplikasi game tanpa mengulang kembali permainan	Diterima

Hasil dari tabel pengujian diatas, untuk fungsional pada game yang dibuat sudah sesuai dan dapat diterima. Pengujian *Force close* dengan penekanan tombol *back* dan *home* pada perangkat android sesuai dengan fungsi dari perangkat android. Apabila terjadi *force close*, permainan dapat dilanjutkan kembali tanpa mengulang dari awal dengan memanggilnya pada tombol *option*. Pegujian *gameplay* untuk menentukan pemenang sudah sesuai dimana pemenang ditentukan berdasarkan nilai *Health point* (HP). Nilai HP kurang dari 0 dinyatakan kalah.

3. Beta Test

Pengujian *beta test* ini akan dilakukan pengambilan data dengan menggunakan metode *survey* berupa pengisian kuesioner kepada pengguna akhir. Tujuan dari penyebaran kuesioner ini adalah untuk mendapatkan *feedback* atau umpan balik dari pengguna yang akan memainkan *game* yang telah dibuat. Pengujian *beta test* yang dilakukan untuk mendapatkan fungsi dengan mempertimbangkan aspek pembelajaran informasi yaitu VISUALS.

Rancangan pertanyaan-pertanyaan pada kuesioner dengan pendekatan VISUALS, Materi-materi yang terkumpul disajikan dengan bahasa yang sederhana dan komunikatif dilengkapi dengan komponen-komponen multimedia lainnya dengan memperhatikan konsep VISUALS [15], yaitu:

1. *Visible* atau mudah dilihat, yaitu materi yang disajikan secara visual terlihat jelas, tingkat keterbacaan tinggi, resolusi atau ketajaman grafis tinggi, mengandung satu makna.
2. *Interesting* atau menarik, yaitu isi pesan sesuai dengan kebutuhan *audien*, tampilan baik dan memikat sehingga menimbulkan rasa ingin tahu, dan berusaha menjaga kelangsungan proses komunikasi atau interaksi dan belajar.
3. *Simpel* atau sederhana, yaitu pesan terfokus, pemilihan kata, huruf, gambar tidak mengubah makna pesan, bahasa dan tampilan lugas.

4. *Useful* atau berguna, yaitu sesuai dengan kebutuhan audien dan tujuan pembelajaran maupun hasil belajar yang diinginkan.
5. *Accurate* atau tepat, yaitu isi pesan mempunyai makna yang tepat, sesuai dengan kebutuhan, penyampaiannya cermat, didasarkan pada sumber yang dapat di pertanggung jawabkan.
6. *Legitimate* atau benar, yaitu isi pesan benar, disusun secara logis, mengikuti kaidah keilmuan, dan masuk akal.
7. *Structure* atau terstruktur, yaitu rangkaian pesan disampaikan secara sistematis, dengan urutan-urutan yang logis dan mudah dipahami.

Pengujian *beta test* dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan *feedback* dari penggunaan. Pengujian ini dilakukan dengan cara penyebaran kuisioner. Sampling untuk pengujian ini dengan pendekatan Insidental (Kebetulan) dimana populasi ditentukan yaitu mahasiswa Universitas Siliwangi, sedangkan sampel menggunakan rumus slovin sehingga didapat sampel sebesar 30 responden. Setelah menentukan jumlah responden, kuisioner disebar sebanyak jumlah responden yang telah dihitung. Kemudian persentase dari masing-masing jawaban kuisioner diidentifikasi dengan menggunakan rumus:

$$Y = P / Q * 100 \%$$

Keterangan:

Y = Nilai Persentase

P = Banyaknya jawaban responden tiap soal

Q = Jumlah responden

TABEL IV  
PERTANYAAN KUESIONER

Pertanyaan VISUALS
<i>Visible:</i>
1. Apakah materi game / objek AR terlihat jelas?
2. Apakah informasi tata cara penggunaan game bisa dibaca dengan jelas?
3. Apakah gambar atau grafis di dalam game terlihat tajam?
4. Apakah seluruh tampilan visual didalam game bisa dimengerti?
<i>Interesting:</i>
5. Apakah pesan didalam game sesuai kebutuhan pengguna?
6. Apakah didalam game tampilan bisa menimbulkan rasa ingin tahu?
7. Apakah pengguna dapat memainkan kembali permainan tanpa kesulitan mempelajari ulang navigasi yang diberikan?
<i>Simpel:</i>
8. Apakah pesan yang disampaikan fokus pada inti dari game?
9. Apakah gambar atau huruf sesuai dengan tema dari game?
10. Apakah bahasa yang digunakan didalam game sederhana?
<i>Useful:</i>
11. Apakah aplikasi game mudah dioperasikan?
12. Apakah penggunaan marker sudah sesuai dengan konsep permainan?
<i>Accurate:</i>
13. Apakah isi permainan mempunyai makna yang tepat?
14. Apakah permainan sesuai dengan kebutuhan?
15. Apakah didalam game isi penyampaiannya cermat?
16. Apakah game ini meniru dari konsep game lain yang mirip?

<i>Legitimate:</i>
17. Apakah isi pesan kisah cerita hantu didalam marker benar?
18. Apakah konsep permainan disusun secara logis?
19. Apakah konsep permainan mengikuti kaidah keilmuan?
20. Apakah konsep game pertarungan antara hantu masuk akal?
<i>Structure:</i>
21. Apakah rangkaian pesan informasi hantu di dalam marker disampaikan secara sistematis?
22. Apakah urutan-urutan konsep permainan yang logis dan mudah dipahami?

Untuk menentukan kategori tingkat validitas multimedia interaktif, digunakan skala peringkat. Berikut adalah persentase hasil kuisioner dengan pilihan “Baik”, “Cukup”, “Kurang”.

TABEL V  
HASIL KUESIONER VISUALS

Pertanyaan	Jawaban Responden		
	Baik	Cukup	Kurang
1	29	1	
2	26	4	
3	18	12	
4	26	4	
5	15	15	2
6	24	4	1
7	24	5	
8	19	11	
9	24	6	
10	21	9	
11	23	7	
12	22	7	1
13	12	18	
14	15	15	
15	17	13	
16	11	19	
17	24	6	
18	27	3	
19	23	7	
20	22	7	1
21	23	7	
22	24	6	

Nilai persentase tertinggi dari jawaban dimasukkan ke dalam tabel hasil kuisioner diatas. Didapat total jumlah persentase 71% jawaban “Baik” setelah dibagi banyaknya jumlah total pertanyaan pada kuisioner yaitu Penilaian ditentukan berdasarkan kategori tingkat validasi multimedia interaktif yang menggunakan skala pengukuran *rating scale*.

TABEL VI  
HASIL KUESIONER JAWABAN “BAIK”

Pertanyaan	Persentase Jawaban (%)
1	96,67
2	86,67
3	60,00
4	86,67
5	50,00
6	80,00
7	80,00
8	63,33
9	80,00
10	70,00
11	76,67
12	73,33
13	40,00
14	50,00
15	56,67
16	36,67
17	80,00
18	90,00
19	76,67
20	73,33
21	76,67
22	80,00
Jumlah	15,63333/30 = 71%

TABEL VII  
KATEGORI TINGKAT VALIDASI [13]

Rating Skala (%)	Persentase (%)
0 – 25	Tidak Baik
26 – 50	Kurang Baik
51 – 75	Baik
76 – 100	Sangat Baik

F. Distribution

Tahapan *Distribution* ini menghasilkan sebuah produk bernama Augmented Reality Card Battle ARC - B DIMENSION dikemas di dalam DVD box didalamnya dilengkapi dengan aplikasi *game* didalam DVD, panduan aplikasi, dan 6 *marker*.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Dihasilkan aplikasi *game bergenre battle game* yaitu produk yang diberi nama ARC-B DIMENSION yang dapat berjalan diperangkat *smatrhphone* android, juga dapat memberikan pengalaman baru dan berbeda bagi *user* dalam bermain *game* dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality* dengan mengangkat *urban legend* dengan objek hantu sebagai karakter utama *didalam game* dan proses pembuatan di lakukan *unity 3D*.
2. *Finite State Machine (FSM)* berhasil diterapkan sebagai strategi *action animation prediction*

dikarakter untuk menentukan gambaran (*blue print*) atau desain awal aksi pada animasi 3D yang akan dibuat.

3. Hasil deteksi *marker 2D* dengan teknik *marker based tracking* yaitu pengenalan pola dengan cara mendeteksi atau melacak titik-titik point (*interest point*) dan sudut-sudut (*corner*) pada suatu gambar kemudian dilakukan analisa tepi untuk mendapatkan pendeteksi sudut secara tepat.

REFERENSI

- [1] Azuma, R. T., 1997. *A Survey of Augmented Reality. Teleoperators and Virtual Environments*, hal. 355-385.
- [2] Ernawati, R. S., Hidayat, E. W., dan Rahmatulloh, A., (2017). Implementasi Teknologi *Augmented Reality* Sebagai Media Pengenalan Aksara Sunda Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* : Vol 3. No 3, Desember 2017. ISSN : 2443-2229.
- [3] Siltanen, S 2012. *Theory And Applications Of Marker-based Augmented Reality*. Espoo: VTT Science, 2012. Vol.3.
- [4] Suharian, dan Emigawaty. 2008. Pembuatan *Game 3d Fighting* dengan Menggunakan *Finite State Machine* sebagai Strategi Karakter. *Jurnal Ilmiah Matrik* : Vol 10. No 1, April 2008.
- [5] Hormansyah, D. S., Ririd, A, R, T, H., dan Pribadi, T. P., 2018. Implementasi FSM (Finite State Machine) pada *Game Perjuangan Pangeran Diponegoro*. *Jurnal Informatika Palinema* : Vol 4. No 4, Agustus 2018. ISSN 2614-6371.
- [6] Troy. 2015. Tinjauan Historis Kecerdasan Buatan Dalam *Games*, *Journal of Animation and Games Studies*: Vol 1. No 2, ISSN 2460-5662.
- [7] B. S. D. Oetomo, E-education. Konsep Teknologi dan Aplikasi Internet Pendidikan, Yogyakarta: Andi, 2002.
- [8] T. Vaughan, *Multimedia: Making it Work Sixth Edition*, New York : McGraw-Hill Companies. Inc, 2004.
- [9] Athariq, dan Putra, D. A., 2017. Penentuan Pergerakan *Non-Player Character* menggunakan Algoritma *a\** pada *Game Action-Role-Playing Game* : Vol 2. No 2. Desember 2017. ISSN 2548-1180.
- [10] Utari., dan Dely., 2012. Analisis Dan Implementasi Algoritma *Backtracking* pada Permainan *Hangman*. Medan : Universitas Sumatera Utara.
- [11] Nendya M. B., Gunanto S. G., dan Santosa R. g., 2015. Pemetaan Perilaku *Non-Playable Character* Pada Permainan Berbasis *Role Playing Game* Menggunakan Metode *Finite State Machine*. *Journal of Animation and Games Studies* : Vol. 1 No. 2 – Oktober 2015, ISSN 2460-5662.
- [12] Rahadian, M. F., Suyatno, A., dan Maharani, S., (2016). Penerapan Metode *Finite State Machine* pada *Game* “the relationship”. *Jurnal Informatika Mulawarman* : Vol 11. No 1. Februari 2016.
- [13] Permana, B., Hidayat, E. W., dan Rahmatulloh, A., (2018). Aplikasi Ensiklopedia Pakaian Adat Dunia Berbasis Android. *Jurnal Informatika : Jurnal Pengembangan IT (JPIT)* : Vol 03. No 02, ISSN : 2477-5126.
- [14] Binanto, I. 2015. Tinjauan Metode Pengembangan Perangkat Lunak Multimedia Yang Sesuai Untuk Mahasiswa Tugas Akhir. *Seminar Nasional Rekayasa Komputer dan Aplikasinya* : ISBN : 978-602-71695-1-7.
- [15] Hidayat E. W., dan Irawan E. P., 2013. Prototype Informasi Digital Jurusan Teknik Informatika UNSIL Berbasis Multimedia. *STMIK BUMIGORA MATARAM* : ISBN : 978-602-17488-0-0.