



## Penerapan *Finite State Machine* pada *Alpha Utopia* Menggunakan Metode *Game Development Life Cycle*

Dini Destiani Siti Fatimah<sup>1</sup>, Eri Satria<sup>2</sup>, Fujia Hermawan<sup>3</sup>

Jurnal Algoritma  
Institut Teknologi Garut  
Jl. Mayor Syamsu No. 1 Jayaraga Garut 44151 Indonesia  
Email : [jurnal@itg.ac.id](mailto:jurnal@itg.ac.id)

<sup>1</sup>dini.dsf@itg.ac.id

<sup>2</sup>erisatria@itg.ac.id

<sup>3</sup>1706042@itg.ac.id

**Abstrak** – Pembuatan game yang menggunakan *artificial intelligence* bisa menjadikan salah satu daya tarik tersendiri bagi pemainnya. Game dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran. Game edukasi cocok untuk dimainkan oleh anak-anak dengan menggunakan *style/gameplay* dua dimensi dengan banyaknya *text* atau *drag & drop*. Penelitian ini bertujuan membuat game untuk memperkenalkan salah satu khas budaya Indonesia dengan menerapkan *finite state machine*, sebuah mesin abstrak yang pada suatu waktu tertentu dapat berada tepat di salah satu dari sejumlah finite-states. Sebuah game dibuat dan diberi nama *Alpha Utopia*. Metode *game development life cycle* digunakan terdiri dari tahapan *initiation, pre-production, production, testing, beta, release*. Hasil penelitian diperoleh sebuah game yang dengan tema menembak objek. Perancangan menggunakan *Unreal Engine 4* dengan gaya tiga dimensi, menggunakan *Artificial Intelligence* atau sering disebut *Non-Player Character*. *Finite State Machine* diterapkan untuk pembuatan aplikasinya. Unsur budaya Indonesia berupa senjata keris ditampilkan pada objek permainan sebagai senjata utama yang digunakan untuk melawan musuh berupa karakter virus. Pembuatan game ini diharapkan mengenalkan budaya khas Indonesia dan sebagai media pembelajaran bagi peggungannya.

**Kata Kunci** – *Artificial Intelligence; Game; Unreal Engine; Finite State Machine; Game Development Life Cycle*.

### I. PENDAHULUAN

Perubahan sebuah teknologi dari waktu ke waktu menunjukkan perkembangan dalam berbagai jenis bidang, tidak terkecuali pada game. Game yang menjadi industri dengan perkembangan yang pesat di dunia komputer. Pembuatan game yang menggunakan *artificial intelligence* bisa menjadikan salah satu daya tarik tersendiri bagi pemain, bukan hanya sekedar hobi tetapi bisa menjadi cara untuk meningkatkan intelektual dan kreativitas peggungannya. Sebuah game sangat digemari oleh berbagai kalangan, karena itu game bisa menjadi sebuah media belajar, dimana game edukasi akan sangat relevan di saat ini untuk dimainkan [1]. Tetapi masih banyak game edukasi yang menggunakan sebuah *style/gameplay* dua dimensi dengan banyaknya *text* atau *drag & drop*, dimana hal itu mungkin cocok untuk anak-anak, akan tetapi untuk remaja dan dewasa itu adalah sesuatu hal yang biasa. Oleh karena itu perlunya game yang menarik dan tidak secara langsung memberikan edukasi atau pengetahuan. Pembelajaran tidak langsung dapat menggunakan oleh suatu media, dan salah satunya itu adalah game [2]. Diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia Game berarti permainan. Permainan yang dimaksud dalam game bisa juga merujuk pada pengertian sebagai “kelincahan intelektual” (*intellectual playability*) [3]. *Artificial intelligence* ini digunakan dalam berbagai industri, termasuk di gunakan juga dalam

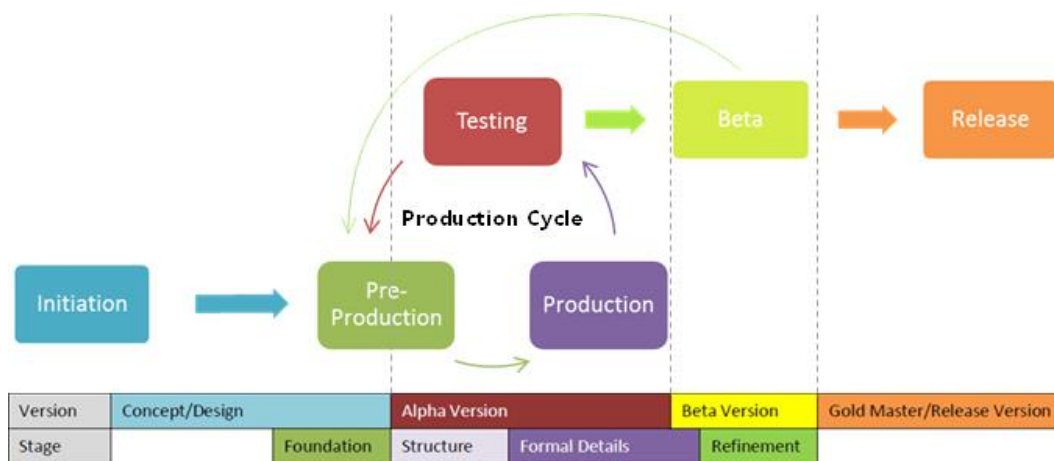
sebuah game. Di dalam game, artificial intelligence ini sering disebut non player character (NPC). *Artificial intelligence* atau NPC ini bisa menjadi unsur penting di dalam game. artificial intelligence adalah cabang ilmu komputer yang membuat mesin atau komputer agar dapat berpikir dan bernalar seperti halnya manusia berpikir [4]. Penerapan *artificial intelligence* pada game ini bisa memberikan pengalaman bermain seperti ketika melawan orang lain atau memberikan efek realistis pada game tersebut. *Finite State Machine* (FSM) adalah sebuah mesin abstrak yang berfungsi untuk mendefinisikan sekumpulan kondisi yang nantinya menentukan kapan sebuah state harus berubah [5]. Oleh karena itu, FSM ini bisa digunakan dalam menentukan bagaimana suatu NPC berperilaku.

Merujuk pada penelitian sebelumnya, penelitian yang menggunakan Adobe Flash dengan metode *Multimedia Development Life Cycle* [6] [7], mempunyai kesamaan yaitu *gameplay drag & drop* dua dimensi dengan *artstyle* kurang menarik, dan penelitian mengenai tata surya dengan tiga Dimensi menggunakan *Unity Engine* dengan metode *Digital Game Based Learning-Instructional Design* [8], game disajikan dengan terlalu banyaknya text. Penelitian-penelitian sebelumnya masih menggunakan aplikasi *Adobe Flash*, *engine unity* dengan *style* dua dimensi dan hanya ada beberapa menggunakan *style* tiga dimensi pada pembuatan game.

Penelitian ini bertujuan menerapkan aplikasi *Finite State Machine* menggunakan metode *Game Development Life Cycle*. Teknologi *Unreal Engine 4*, berbahasa pemrograman *c++* dengan *style* tiga dimensi untuk menampilkan unsur budaya Indonesia di dalam game. Game yang dibuat diberi nama *Alpha Utopia*. Pemain game ini diharapkan secara tidak langsung dikenalkan dengan budaya khas Indonesia melalui permainan yang menyenangkan.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi yang digunakan yaitu metode *Game Development Life Cycle* [9], dimana pada metodologi ini terdapat enam tahapan Gambar 1:



Gambar 1: *Game Development Life Cycle*

1. *Initiation*  
Tahap pertama yaitu membuat konsep kasar game apa yang akan dibuat dengan mendeskripsikan dengan sederhana.
2. *Pre-Production*  
*Pre-production* pada tahap ini membuat desain game dan membuat *prototype*. *Game Design* berfokus pada *genre*, *gameplay*, mekanik, *storyline*, karakter, tantangan, factor kesenangan, dan aspek teknikal.
3. *Production*  
Produksi adalah tahap inti dari proses ini, yaitu pembuatan dan penyempurnaan *prototype*, seperti menambahkan fitur baru atau memperbaiki bug.

4. *Testing*

Pengujian dalam konteks ini yaitu pengujian oleh internal atau pengembang dengan melakukan playtest atau memainkan secara langsung agar tahu dari bagaimana game berjalan dan apabila terasa kurang cukup akan balik lagi ke tahap sebelumnya yaitu produksi atau maju ke tahap selanjutnya (beta).

5. *Beta*

Tahap beta yaitu pengujian oleh pihak eksternal atau pihak ketiga sama dengan testing yaitu playtest. Keluaran dari pengujian ini adalah laporan bug dan masukan pengguna, dari sini kita bisa kembali ke proses produksi atau lanjut ke tahap selanjutnya apabila dirasa game memuaskan.

6. *Release*

Ini adalah fase terakhir dimana pengembang mempublikasikan game nya kepada publik.

Beberapa definisi operasional pada penelitian, yaitu: pertama, game atau permainan biasanya digunakan untuk kesenangan atau hiburan dan kadang-kadang digunakan akan sebagai media pembelajaran. Diterjemahkan kedalam bahasa Indonesia Game berarti permainan. Permainan yang dimaksud dalam game bisa juga merujuk pada pengertian sebagai “kelincahan intelektual” [3]. Kedua, *Artificial Intelligence* yaitu kecerdasan buatan dimana dibuat seperti kecerdasan manusia bahkan berpikir dan berperilaku agar seperti manusia. Kecerdasan buatan atau artificial intelligence adalah salah satu dari cabang ilmu komputer yang membuat mesin atau komputer agar dapat berpikir dan bernalar seperti halnya manusia berpikir [4]. Ketiga, FSM adalah model yang digunakan untuk merepresentasikan dan mengendalikan aliran eksekusi. FSM adalah sebuah mesin abstrak yang berfungsi untuk mendefinisikan sekumpulan kondisi yang nantinya menentukan kapan sebuah state harus berubah [5]. Gambar 2 menampilkan skema pada FSM yang terdiri dari spawn, chase dan explode.



Gambar 2. Skema *Finite State Machine*

### III. HASIL DAN DISKUSI

#### A. *Initiation*

Tahap pertama yaitu membuat konsep kasar game apa yang akan dibuat dengan mendeskripsikan dengan sederhana. Pertama, penentuan tujuan dari game yaitu untuk hiburan dan secara tidak langsung mengenalkan kebudayaan lokal Indonesia dengan menempatkan atau menjadikan sebuah ciri khas tersendiri, senjata keris sebagai monumen. Kedua, identifikasi pengguna ditetapkan berdasarkan golongan usia 13 tahun ke atas, sebagai dasar pertimbangannya adalah pengguna game ini adalah berusia remaja. Ketiga, spesifikasi perangkat yang digunakan adalah *Personal Computer* atau laptop dengan sistem operasi windows. Keempat, konsep game berupa permainan menembak antara pemain (*Player*) melawan sebuah pasukan (*Troops*) dan virus (*Corvus*), dengan penentuan skor tertinggi yang diperoleh dari lamanya pemain bertahan.

#### B. *Pre-Production*

Pada tahapan ini membuat game design dan membuat *prototype*. *Game Design* berfokus pada *genre*, *gameplay*, mekanik, *storyline*, karakter, tantangan, faktor kesenangan, dan aspek teknis. Konsep permainan menembak dengan *genre shooter* menggunakan *style Third Person Shooter* dengan tema fantasi atau futuristik dimana pemain akan melawan sebuah pasukan dan sebuah virus yang meledak, dan pemain akan bertahan selama untuk mendapatkan skor setinggi mungkin, dan game ini akan dinamakan *Alpha Utopia*. Deskripsi pada tahap ini bisa di lihat pada tabel 1 :

Tabel 1: Deskripsi Konsep *Game*

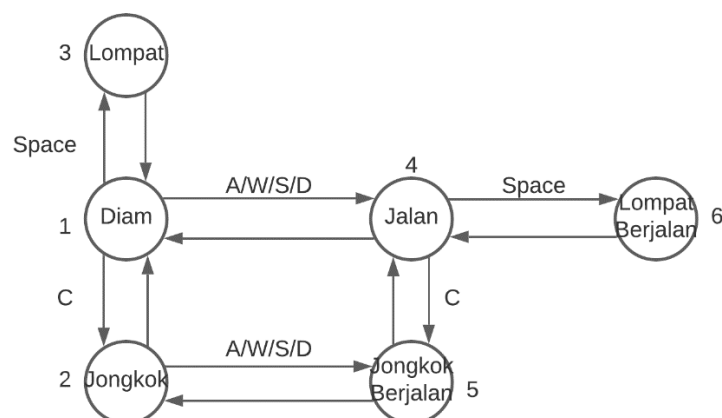
No	Keterangan	Deskripsi
1.	Nama <i>Game</i>	<i>Alpha Utopia</i>
2.	Pengguna	Umur 13 tahun ke atas
3.	Genre	<i>Shooter</i>
4.	<i>Gameplay</i>	Tembak menembak untuk mendapatkan skor
5.	Mekanik <i>Game</i>	Pemain hanya bertahan selama mungkin
6.	<i>Storyline</i>	Seorang tentara membasmi pasukan dan virus di sebuah tempat <i>utopia</i> .
7.	Karakter	Karakter yang digunakan adalah seorang prajurit futuristik
8.	Tantangan	Player akan dihadapkan dengan dua jenis musuh yaitu <i>NPC</i> yang menembaki pemain dan sebuah musuh yang mendekati dan meledak
9.	Faktor Kesenangan	Menembaki musuh
10.	Aspek Teknikal	1 Unit <i>PC</i>

### C. Production

Tahap inti dari proses ini, yaitu pembuatan dan penyempurnaan prototype, seperti menambahkan fitur baru atau memperbaiki *bug*. Penerapan FSM akan dilakukan pada tahap ini, yaitu pada animasi karakter dan pada NPC. Berikut adalah hasil dari penerapan FSM pada animasi karakter dan NPC pada tahapan Animasi Karakter *Player*, *Corvus* dan *Troops*.

Tahapan pertama, Animasi karakter player (Gambar 3) dimulai dengan state awal adalah *idle* dimana ketika *player* tidak menerima input apapun dan akan terus memutar animasi idle sampai menerima input. State dua adalah animasi jalan, ketika player menerima input pada keyboard tombol A/D/W/S maka player akan bergerak ke arah yang telah ditentukan, ketika tidak menerima input maka akan kembali ke state idle, dan ketika player sedang menerima ataupun tidak menerima input A/D/W/S, jika menekan space maka player akan melompat sama halnya dengan state jongkok (Tabel 2).

#### 1. Animasi Karakter *Player*



Gambar 3: FSM *Player*

Keterangan kondisi pada gambar FSM *Player*:

A,D,W,S : *Input Keyboard A,D,W,S*

C : *Input Keyboard C*

Space : *Input Keyboard Space (spasi)*

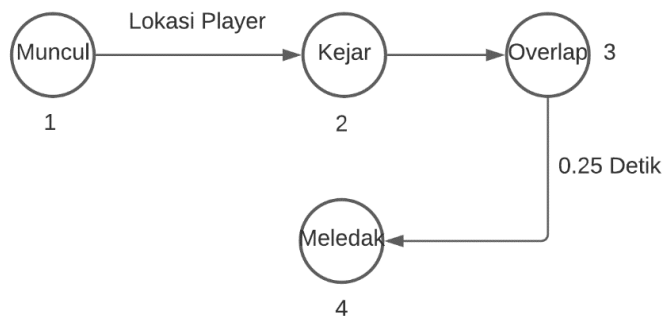
Tabel 2: Deskripsi FSM Animasi *Player*

State	Masukan	Hasil
1		Diam
2	C	Jongkok
3	Space	Lompat
4	A/W/S/D	Jalan
5	C + A/W/S/D	Jongkok Sambil Berjalan
6	A/W/S/D + Space	Lompat Ketika Berjalan

Pada tabel 2 *state* awal adalah *idle* dimana ketika *player* tidak menerima *input* apapun dan akan terus memutar animasi *idle* sampai menerima *input*. *State* dua adalah animasi jalan, ketika *player* menerima *input* A/D/W/S maka *player* akan bergerak ke arah yang telah ditentukan, ketika tidak menerima *input* maka akan kembali ke *state idle*, dan ketika *player* sedang menerima ataupun tidak menerima *input* A/D/W/S, jika menekan *space* maka *player* akan melompat sama halnya dengan *state* jongkok.

2. *Corvus*

Tahapan kedua, *Corvus* (Gambar 4), *non player character* yaitu pada *state* pertama, ketika musuh ini *spawn* atau muncul saat permainan dimulai, maka akan mengejar *player* atau berpindah pada *state* kejar dan ketika *overlap* (menyentuh *hitbox*) atau dekat dengan *player* maka *state* akan berpindah pada *state* meledak dengan kurun waktu 0.25 detik dan meledakkan diri yang akan memberikan kerusakan ke *player* (Tabel 3).



Gambar 4: FSM *Corvus*

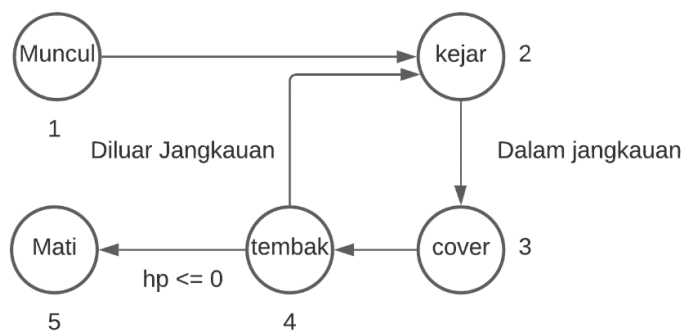
Keterangan kondisi pada gambar:

Tabel 3: Deskripsi FSM *Corvus*

State	Masukan	Hasil
1		Muncul
2	Lokasi Player	Kejar
3		<i>Overlap</i>
4	0.25 Detik	Meledak

3. *Troops*

Tahapan ketiga, *Troops* (Gambar 5), *state* pertama yaitu muncul atau *spawn*, setelah *spawn* NPC akan mengejar *player* dan ketika *player* dalam jangkauan, *state* akan berpindah ke *state* tiga yaitu *cover* dimana NPC akan mencari perlindungan atau *environment* dan akan pindah ke *state* empat untuk menembak dan terus mengulang sampai hp poin dibawah nol maka akan berpindah ke *state* lima yaitu mati (Tabel 4).



Gambar 5: FSM Troops

Keterangan kondisi pada gambar:

Tabel 4: Deskripsi FSM Troops

State	Masukan	Hasil
1		Muncul
2	Lokasi Player	Kejar
3	Dalam Jangkauan	Cover
4		Tembak
5	Hp <=0	Mati

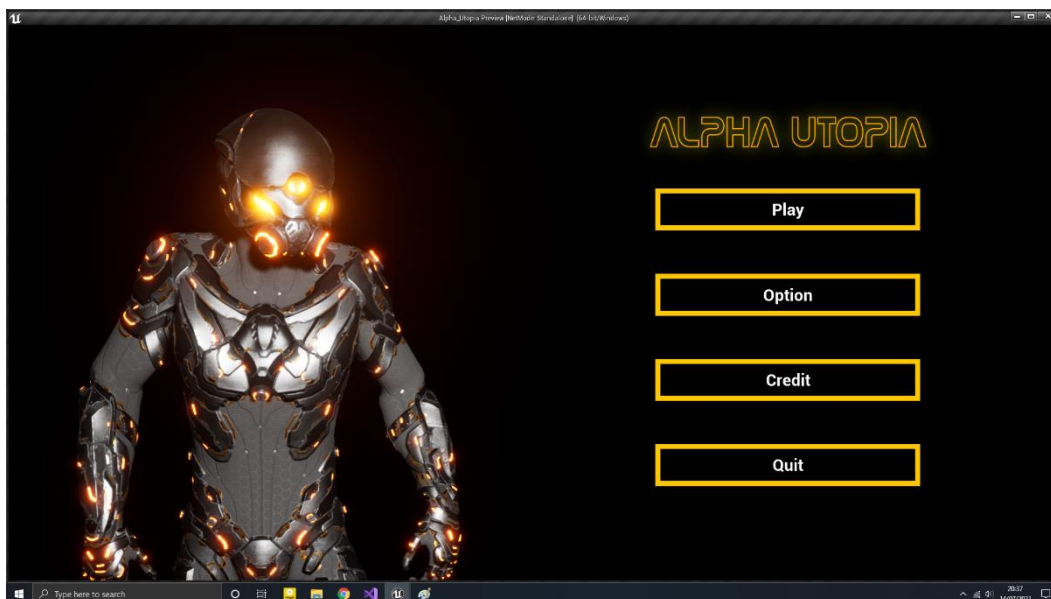
#### D. Testing

Pengujian dalam konteks ini yaitu pengujian oleh internal atau pengembang dengan melakukan *playtest* atau memainkan secara langsung, dan pada tahap ini akan menggunakan pengujian dengan *Blackbox testing* agar tahu dari bagaimana game berjalan dan apabila terasa kurang cukup akan balik lagi ke tahap sebelumnya yaitu produksi atau maju ke tahap selanjutnya (*beta*). Berikut hasil dari tahap pengujian Tabel 5.

Tabel 5: Hasil Pengujian Blackbox Testing

No	Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian	Hasil Uji
1.	Halaman <i>Menu Play</i>	Masuk untuk memulai permainan	<i>Blackbox</i>	Berhasil
2.	Halaman <i>Menu Option</i>	Masuk ke menu option	<i>Blackbox</i>	Berhasil
3.	Halaman <i>Menu Credit</i>	Masuk ke menu credit	<i>Blackbox</i>	Berhasil
4.	Halaman <i>Menu Quit</i>	Keluar dari permainan	<i>Blackbox</i>	Berhasil
5.	Halaman <i>Restart Game</i>	Mengulang permainan Ketika player sudah mati	<i>Blackbox</i>	Berhasil
6.	Halaman Menu Kembali Ke Menu Utama	Masuk ke menu utama setelah player mati	<i>Blackbox</i>	Berhasil

Tampilan menu utama game berupa karakter pemain dan tombol-tombol untuk mengoperasikan game (Gambar 6).



Gambar 6: Tampilan Menu Utama

**E. Beta**

Tahap beta yaitu pengujian oleh pihak eksternal atau pihak ketiga. *Usability test* [10] digunakan dengan jumlah sampel sebanyak 5 orang yang dipilih menggunakan *purposive sampling*. Skor penilaian penerimaan game menggunakan skala *Likert* dengan skala 1 sampai dengan 5. *Usability test* yang digunakan terdiri dari lima dimensi pengukuran yaitu *learnability*, *efficiency*, *memorability*, *errors* and *satisfaction* Hasil pengujian ditampilkan pada tabel 6. Skor rata-rata penerimaan sebesar 4.6 (92%) dalam arti bahwa game yang dibuat secara umum dapat diterima oleh pengguna.

Tabel 6: Hasil Pengujian *Beta*

Aspek <i>Usability</i>	Skor	Persentase Penerimaan
<i>Learnability</i>	4.2	84%
<i>Efficiency</i>	4.6	92%
<i>Memorability</i>	4.6	92%
<i>Error</i>	5	100%
<i>Satisfaction</i>	4.6	92%
Rata-rata Penerimaan	4.6	92%

**F. Release**

Fase terakhir yaitu publikasi dan distribusi game kepada pengguna. Game disimpan dan dibagikan melalui ruang penyimpanan *google drive*. Game menampilkan ciri khas budaya Indonesia berupa keris sebagai hal yang ditonjolkan pada permainan ini (Gambar 7).





Gambar 7: Tampilan *Gameplay*

## Diskusi

Terdapat keselarasan tema penelitian untuk mengenalkan budaya Indonesia berupa karakter pewayangan yaitu Gatotkaca melawan musuh berupa karakter monster yang kuat. Aplikasi dirancang dengan metode FSM, namun berbeda dalam penggunaan metode, yaitu pengembangan multimedia development life cycle [11]. Terdapat kemiripan penggunaan artificial intelligent dengan penelitian yang menerapkan genre endless running, berupa game simple bernuansa 2D dengan metode Finite State Machine dengan karakter santri on the road yang mengambil icon kitab dalam aksinya [12]. Keselarasan dengan penelitian yang dilakukan dalam hal penggunaan teknologi 3D dan konsep game edukasi sebagai kreasi dan inovasi pembelajaran bagi siswa [13], hanya saja genre yang digunakan pada penelitian tersebut menggunakan Role Playing Gaming dan aplikasi Blender untuk pemodelan 3D. Penelitian lainnya, mengembangkan game berbasis android berupa permainan monopoli 3D bertema edukasi menggunakan Finite State Machine [14]. Berbeda dengan penelitian yang menasar kelompok usia dini (3-6 tahun) dengan konsep game edukasi mengenalkan jenis hewan dengan metode pengembangan game menggunakan Finite State Automata [15].

## IV. KESIMPULAN

Sebuah game berhasil dibuat dan diberi nama Alpha Utopia. Penerapan *Finite State Machine* pada game *Alpha Utopia* menampilkan karakter senjata keris sebagai ciri khas budaya Indonesia. Game berkonsep tiga dimensi dengan *genre shooter* berbasis desktop diharapkan sebagai media alternatif yang mengenalkan budaya Indonesia kepada para pemainnya. Selain untuk hal kesenangan, game ini sebagai media edukasi pengenalan budaya khas Indonesia melalui permainan. Saran untuk penelitian selanjutnya adalah menampilkan gambar/foto latar belakang pada game dengan destinasi atau wilayah ciri khas budaya Indonesia.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Satria, L. Fitriani, Y. S. Muhsin, and D. Tresnawati, "Development of educational games for learning waste management," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 1098, no. 3, p. 032064, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1098/3/032064.
- [2] D. Tresnawati, A. Latifah, E. Satria, and S. Rayahu, "Edugame development for introduction chord basic guitar," IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng., vol. 1098, no. 3, p. 032061, 2021, doi: 10.1088/1757-



- 899x/1098/3/032061.
- [3] B. Pane, X. Najosan, and S. Paturusi, "Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Ragam Budaya Indonesia," *J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, 2017, doi: 10.35793/jti.12.1.2017.17793.
  - [4] I. Sohibbulbet and D. D. S. Fatimah, "Perancangan Sistem Pakar Masalah Kesehatan Remaja Berbasis Android," *J. Algoritma.*, vol. 14, no. 2, pp. 323–332, 2015, doi: 10.33364/algoritma/v.14-2.323.
  - [5] D. S. Hormansyah, A. R. T. H. Ririd, and D. T. Pribadi, "Implementasi Fsm (Finite State Machine) Pada Game Perjuangan Pangeran Diponegoro," *J. Inform. Polinema*, vol. 4, no. 4, p. 290, 2018, doi: 10.33795/jip.v4i4.222.
  - [6] M. D. Ramdani, D. Kurniadi, and Y. Septiana, "Rancang Bangun Game Edukasi Penelusuran Goa Berbasis Android," *J. Algoritma.*, vol. 16, no. 2, pp. 151–157, 2020, doi: 10.33364/algoritma/v.16-2.151.
  - [7] D. D. S. Fatimah, D. Tresnawati, and C. S. Ma'rup, "Perancangan Game Puzzle Untuk Pembelajaran Menggunakan Metodologi Multimedia," *J. Algoritma.*, vol. 14, no. 2, pp. 281–287, 2015, doi: 10.33364/algoritma/v.14-2.281.
  - [8] D. Tresnawati and A. P. Nugraha, "Rancang Bangun Game Edukasi Sistem Tata Surya," *J. Algoritma.*, vol. 14, no. 2, pp. 478–488, 2015, doi: 10.33364/algoritma/v.14-2.478.
  - [9] R. Ramadan and Y. Widyani, "Game development life cycle guidelines," 2013 Int. Conf. Adv. Comput. Sci. Inf. Syst. ICACSIS 2013, no. June, pp. 95–100, 2013, doi: 10.1109/ICACSIS.2013.6761558.
  - [10] D. R. Rahadi, "Pengukuran Usability Sistem Menggunakan Use Questionnaire Pada Aplikasi Android vol. 6, no. 1, pp. 661–671, 2014.
  - [11] R. A. Abdurrahman. "Rancang Bangun Game Gatokkaca Dengan Metode Finite State Machine Berbasis Android". *J. Ilmu Data*, vol. 1, no. 1, 2021.
  - [12] H. Sifaulloh, J. N. Fadila and F. Nugroho. "Penerapan Metode Finite State Machine pada Game Santri on the Road". *J. Walisongo Journal of Information Technology.*, vol. 3, no. 1, pp. 11-18, 2021. doi: <https://doi.org/10.21580/wjit.2021.3.1.7135>.
  - [13] M. Khaerudin, D. Setiadi and T. Sumitra. "Rancang Bangun Game Edukasi Dengan Menggunakan Finite State Machine". *J. Sistem, JSI*, vol 9, no 1, pp. 107-118, 2022. doi: <https://doi.org/10.35968/jsi.v9i1.847>.
  - [14] D. S. Utomo and D. A. Dermawan. "Implementasi Finite State Machine (FSM) dalam Game Monopoli 3D Teknologi Informasi dan Komunikasi dengan Algoritma Fisher-Yates Shuffle Berbasis Android". *J. Informatics and Computer Science*, vol.3, no. 03, pp. 240-249, 2022, doi: <https://doi.org/10.26740/jinacs.v3n03.p240-249>.
  - [15] M. Ernawati, W. Gata, E. H. Hermaliani, L. Kurniawati and S. Rahayu. "Implementasi Konsep Finite State Automata Pada Desain Game Edukasi Jenis Hewan". *J. Technologia*, vol. 13, no. 1, pp. 65-71, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.31602/tji.v13i1.6268>.