

PENERAPAN METODE *FINITE STATE MACHINE* PADA *GAME ADVENTURE* “TRAPPED MINERS”

M. Firdaus

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
burnsfirdaus@gmail.com

ABSTRAK

Finite State Machine (FSM) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut: *State* (Keadaan), *Event* (kejadian) dan *action* (aksi). Sebagai sebuah metodologi perancangan sistem kontrol, penerapan FSM telah banyak diterapkan pada perangkat lunak, khususnya pada *game*. Metode FSM dapat diterapkan untuk nilai-nilai batas perpindahan yang pasti dan sangat cocok diterapkan pada *game Adventure* “*Trapped Miners*”. *Game* ini merupakan sebuah *game* berbasis *desktop genre* petualangan dengan *sub-genre* simulasi dan menggunakan grafis 2 dimensi. Pengembangan *game* ini menggunakan *tools* Unity3D dan bahasa pemrograman *C#(Sharp)*. Hasil dari penelitian ini adalah terealisasinya suatu *game* dengan menerapkan metode *finite state machine* untuk menentukan respon karakter *non-player character* yang berbeda tergantung dari interaksi yang dilakukan oleh pemain.

Dalam *game* ini menggunakan *game engine* Unity3D, dengan menerapkan kecerdasan buatan *FSM (Finite State Machine)*. *FSM (Finite State Machine)* digunakan pada karakter *NPC (Non Playable Character)* yaitu karakter yang digerakan oleh kecerdasan buatan yang digunakan untuk mendukung *game* tersebut. Seperti karakter *Enemy* dan *Boss* yang menggunakan tiga hal yaitu : Keadaan, Kejadian, dan Aksi.

Dari pengujian yang telah dilakukan hasil dari kecerdasan buatan *FSM (Finite State Machine)* pada *game Adventure* “*Trapped Miners*” ini karakter *NPC (Non Playable Character)* dapat mendeteksi keberadaan player untuk menentukan aksi serangan dari musuh tanpa melibatkan pengguna *game*, dari hasil pengujian persentase yang di capai yaitu 100% berhasil.

Kata kunci : *game, Adventure Trapped Miners, FSM*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini *game* yang bergenre *adventure* seperti *Mario Cat* disukai dari kalangan youtube. karna *game* tersebut mempunyai banyak sekali rintangan atau jebakan tersembunyi dan menjadi sesuatu yang menarik untuk dimainkan. Karakter dan environment pada *game* ini mempunyai map yang sederhana dan di tiap level tidak ada perubahan dan rintangan.

Kekurangan dari *game Mario cat* yaitu mempunyai alur cerita yang tidak jelas, hanya mempunyai satu karakter musuh, dan tampilan display *game* yang kurang menarik, *game Mario Cat* juga mengadaptasi *game* sebelumnya yaitu *game Mario Bross* dengan environment yang sama persis hanya saja karakternya yang berbeda.

Dari uraian di atas peneliti ingin mengurai kan beberapa kekurangan dalam *game Mario Cat* yang mungkin dapat di kembangkan dalam *game Trapped Miners*, di dalam *game* tersebut tidak memiliki alur cerita yang jelas, terlalu banyak rintangan tersembunyi, animasi karakter yang tidak sempurna dan juga environment yang sama persis dengan *game* aslinya yaitu *Mario Bross*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut maka dicari suatu pemecah masalah yaitu :

Bagaimana merancang *game* Petualangan *Trapped Miners* 2D dengan menggunakan *Unity3D* ?

Bagaimana mengimplementasikan metode kecerdasan buatan *Finite State Machine* pada karakter musuh ?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penyusunan skripsi agar sistematis dan mudah dimengerti, maka akan diterapkan beberapa batasan masalah :

- *Game* ini dibuat menggunakan *game engine* *Unity3D*, dan Pembuatan karakter pada *game* ini menggunakan *software* *Adobe Photoshop* dan *CorelDraw*.
- Kecerdasan buatan *FSM (finite state machine)* pada *game* ini diterapkan pada karakter musuh.
- Cerita dari *game* ini merupakan cerita fiksi yang dibuat oleh penulis.
- Nama karakter utama yaitu *Alex*, dan nama karakter musuh yaitu, *gob*, *Groot*, *golam(boss)*, dan *gorgorot(boss)*
- Level *max* dari *game* ini mencapai tiga level.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari pembuatan *game adventure* “Trapped Miners” ini yaitu menerapkan metode *Finite State Machine* untuk menghasilkan suatu kecerdasan buatan *game adventure* “Trapped Miners” ke dalam bentuk *game desktop*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Game

Game pada dasarnya bersifat hiburan karena jika pengguna memainkan *game* maka akan terasa senang. Dalam era saat ini, *game* disajikan dengan kualitas visualisasi yang cukup canggih karena didukung oleh teknologi sehingga pemain lebih interaktif sesuai kemauannya sendiri dan pemain terasa hidup dalam *game* tersebut. Maka bisa disebutkan bahwa *game* berkembang seiring dengan teknologi. (Pratama, 2014)

2.2 AI (Artificial Intelligence)

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan termasuk bidang ilmu yang relatif muda. Pada tahun 1950-an para ilmuwan dan peneliti mulai memikirkan bagaimana caranya agar mesin dapat melakukan pekerjaannya seperti yang bisa dikerjakan oleh manusia. Alan Turing, seorang matematikawan dari Inggris pertama kali mengusulkan adanya pengujian untuk melihat bisa tidaknya sebuah mesin dikatakan cerdas. Hasil pengujian tersebut kemudian dikenal dengan *Turing Test*, di mana mesin tersebut menyamar seolah-olah sebagai seseorang di dalam suatu permainan yang mampu memberikan respon terhadap serangkaian pertanyaan yang diajukan.

Kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence (AI)* itu sendiri dimunculkan oleh seorang professor dari *Massachusetts Institute of Technology* yang bernama John McCarthy pada tahun 1956 pada *Dartmouth Conference* yang dihadiri oleh para peneliti AI. Pada konferensi tersebut juga didefinisikan tujuan utama dari kecerdasan buatan, yaitu mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat meniru kelakuan manusia tersebut. (Edi, 2013)

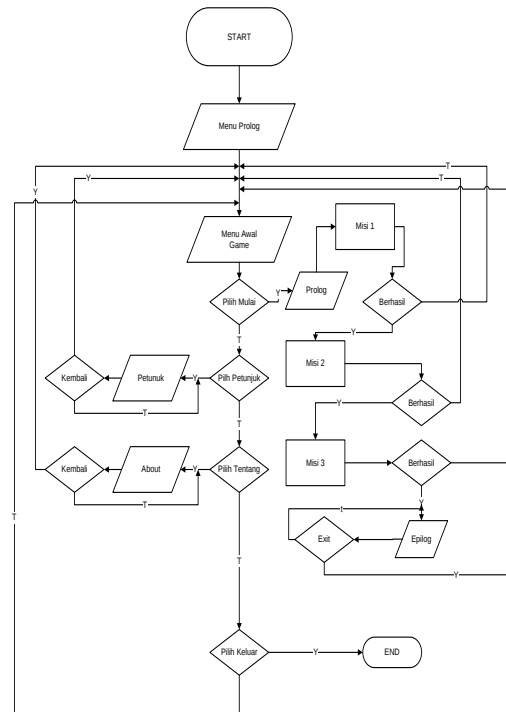
2.3 FSM (Finite State Machine)

Finite State Machine (FSM) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut: *State* (Keadaan), *Event* (kejadian) dan *action* (aksi). Sebagai sebuah metodologi perancangan sistem kontrol, penerapan FSM telah banyak diterapkan pada perangkat lunak, khususnya pada *game*. (Rahadian, 2017)

3. METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Game

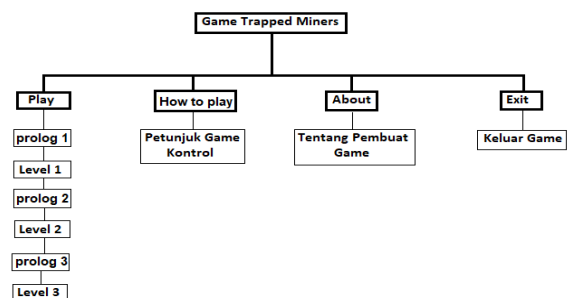
Pada perancangan flowchart *game* berfungsi untuk mengetahui alur proses dari alur program dimulai dari mulai *game* hingga selesai seperti Gambar 3.1



Gambar 3.1 flowchart game

3.2 Struktur Menu

Pada *game Adventure* “Trapped Miners” terdiri dari beberapa menu yaitu *Play Game*, *Instruction*, *About*, dan *Exit*. Diagram struktur menu seperti Gambar 3.2

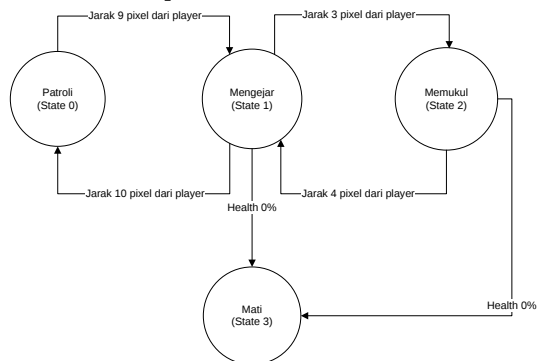


Gambar 3.2 struktur menu

3.3 Penerapan Finite State Machine pada Game

Finite State Machine merupakan salah satu logika penalaran yang memperlihatkan perilaku sistem dengan berdasarkan tiga hal, yaitu *state* (keadaan), *event* (kejadian), dan *action* (aksi). Pada suatu saat, sistem akan berada pada salah satu *state* yang aktif. Sistem dapat beralih atau bertransisi menuju *state* lain jika mendapatkan masukan atau *event* tertentu. Transisi keadaan ini umumnya juga disertai oleh aksi yang dilakukan oleh sistem ketika menanggapi masukan yang terjadi. Pada *game*

Adventure Trapped Miners ini metode Finite State Machine diterapkan pada karakter musuh, masing-masing karakter musuh memiliki alur Finite State Machine yang berbeda. Alur kecerdasan buatan finite state machine seperti Gambar 3.3



Gambar 3.3 alur finite state machine pada musuh

3.4 Perancangan Karakter

Tabel 3.1 Rancangan Desain karakter Player

Nama Karakter	Karakter	Penjelasan
Alex		Merupakan karakter utama yang ada pada game, karakter ini menggunakan senjata Pisau untuk menyerang dan Pistol menembak.
Golam		Merupakan karakter musuh yang ada hanya pada level 1 karakter ini akan terus keluar dari titik letak spawn yang telah ditentukan. mempunyai damage 10 dan health 50.
Groot		Merupakan karakter musuh yang ada hanya pada level 2 karakter ini akan terus keluar dari titik letak spawn yang telah ditentukan. mempunyai damage 10 dan health 50.

Genome		Merupakan karakter musuh yang ada pada akhir level 3 dan karakter ini akan terus keluar dari titik letak spawn yang telah ditentukan. Di level 1 mempunyai damage 10 dan health 50.
--------	--	---

Tabel 3.2 Rancangan Desain karakter Enemy dan BOS

Nama Karakter	Karakter	Penjelasan
BOS		Merupakan karakter bos musuh yang ada pada akhir level. Karakter ini hanya akan muncul pada level terakhir yaitu level 3, dan karakter bos ini mempunyai damage 10 dan health 120

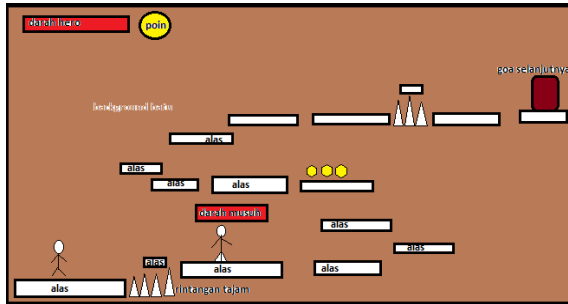
3.5 Penjelasan Story Board Game

Story board adalah perancangan antarmuka bertujuan untuk memberikan gambaran bagaimana tampilan dari game yang dibuat. Berikut adalah story board pada setiap level beserta environment nya.

3.5.1 Level 1

Keterangan alur cerita:

Pada level satu karakter Alex memulai perjalanannya yang diawali dengan langsung berhadapan dengan rintangan yang apabila bila tidak dapat melewatinya maka akan mati dan harus mengulang lagi. Pada level 1 ini player akan diberi dua pilihan jalan yang dimana salah satu jalannya adalah buntu maka harus mencari jalan lainnya. Player dituntut ketangkasannya dengan cara harus sabar dan harus bisa melompati satu per satu jalan yang dimana jalan itu menuju ke level selanjutnya. Rintangan yang harus dihadapi berupa musuh yang berkarakter zombie.



Gambar 3.3 Storyboard Level 1

Penjelasan gambar 3.1:

Karakter Alex harus melewati, melompati halang rintang yang ada dan mengalahkan zombie agar dapat menuju ke level selanjutnya.



Gambar 3.4 Environment Level 1

Keterangan environment:

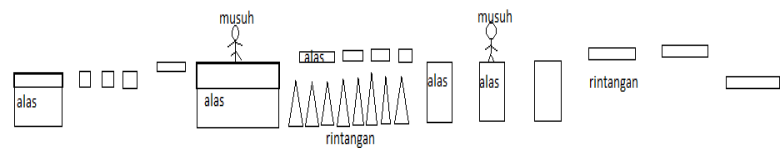
Pada level 1 dalam game Trapped miners, mempunyai halang rintang yang harus diselesaikan sebelum lanjut ke level berikutnya pada level 2 ini pun mempunyai tingkat kerumitan yang paling mudah di bandingkan level – level lainnya, dalam level 1 mempunyai rintangan seperti:

1. Ranjau duri
2. Musuh Zombie
3. Berbagai macam jurang

3.5.2 Level 2

Keterangan alur Cerita:

Alur cerita pada game Trapped miners di level 2 ini berisikan tentang karakter Alex yang berada dalam goa yang berbeda dimana di dalam goa tersebut terdapat lebih banyak zombie dan halang rintang yang lebih banyak dari goa sebelumnya. Alex harus bersabar agar berhasil dalam melewati beberapa rintangan di level ini.



Gambar 3.5 Storyboard Level 2

Penjelasan gambar 3.2:

Karakter Alex harus melompati collider yang ada dan melawan beberapa zombie yang lebih banyak dari level sebelumnya agar dapat mencapai level selanjutnya.



Gambar 3.6 Environment Level 2

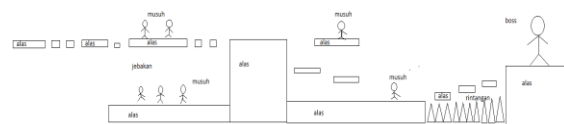
Keterangan environment:

Halang rintang yang lebih sulit dibandingkan level 1, *enemy* pada level 2 pun berbeda dengan level 1 berupa *zombie* Groot yang akan menghalangi Alex dalam menyelesaikan *game* level 2 ini adapun rintangan yang akan dihadapi pada level 2 ini berupa:

1. Ranjau duri
2. *Jumping platform*
3. *Zombie Groot* di setiap *platform* panjang

3.5.3 Level 3

Pada level 3 atau level terakhir ini map mempunyai jebakan yang apabila terjatuh maka akan berhadapan langsung dengan zombie dan tidak ada jalan keluar dari sana yang otomatis player harus mengulang dari awal lagi dan harus lebih tangkas lagi dalam melewati ataupun melompati halang rintang yang ada, dan zombie akan lebih banyak belum lagi harus berhadapan langsung dengan boss yang merupakan zombie raksasa. Apabila zombie raksasa tersebut dapat terkalahkan maka player akan menyelesaikan *game* ini dengan alur cerita tokoh Alex berhasil melewati goa dan akhirnya kembali ke permukaan lagi.

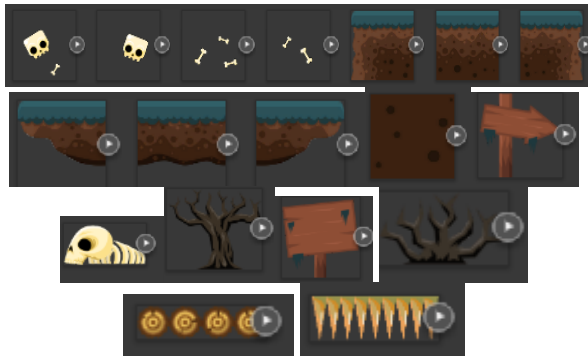


3.7 Storyboard level 3

Penjelasan gambar 3.3:

Alex harus dapat melewati rintangan yang dimana jika gagal maka akan terjebak dan dikalahkan oleh zombie, jika semua rintangan berhasil dilewati

maka Alex akan berhadapan dengan boss zombie yang ukurannya jauh lebih besar



Gambar 3.8 Environment Level 3

Keterangan environment:

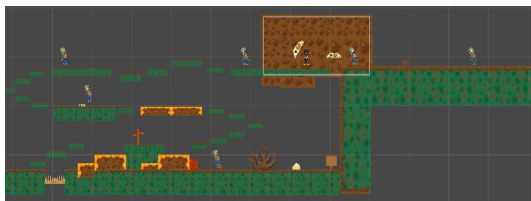
Pada level terakhir dalam game ini mempunyai background yang lebih gelap dari level – level sebelumnya, tingkat kesulitan yang jauh lebih tinggi dan harus mengalahkan bos agar dapat menyelesaikan permainan. Rintangan yang harus dilewati pada level ini yaitu:

1. *Jumping platform*
2. Musuh *Zombie*
3. Ranjau duri
4. Bos *zombie*

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi

Tampilan keseluruhan pada game level 1 ini berisikan 6 zombie dan satu player dengan alur game hero akan start pada titik kiri bawah dan akan menyelesaikan level pada titik kanan atas seperti pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 tampilan keseluruhan game level 1

4.2 Hasil Perwujudan Karakter Dan Animasi Player

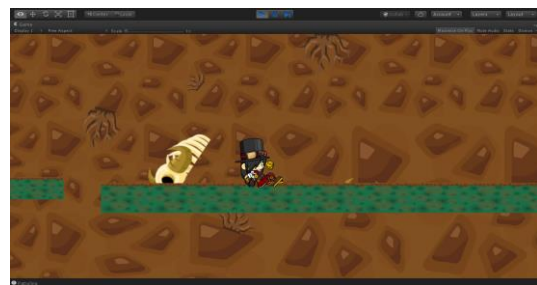
Berikut adalah beberapa hasil perwujudan karakter dan animasi player yang dimana player mempunyai dapat melakukan *action shoot, slide, jump, idle, melee, dan run*



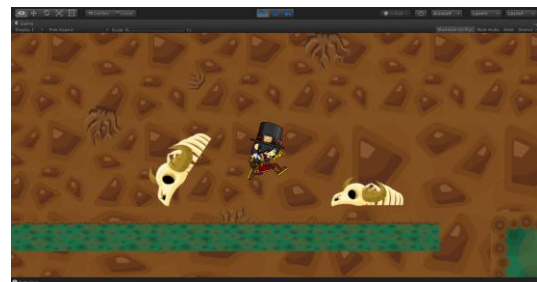
Gambar 4.2 tampilan player idle. Player akan diam apabila tidak ada button yang di gunakan



Gambar 4.3 tampilan player shoot. Player akan menembak dengan menggunakan tombol **P**



Gambar 4.4 tampilan player slide. Player dapat melakukan animasi slide dengan menekan tombol **S**



Gambar 4.5 tampilan player jump. Animasi jump akan berfungsi dengan tombol **Space**



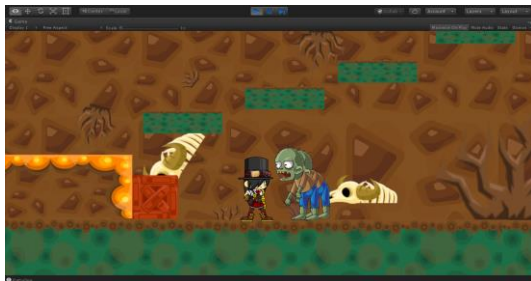
Gambar 4.6 tampilan player run. Player dapat berlari ke kiri dan ke kanan dengan tombol **A** dan **D**



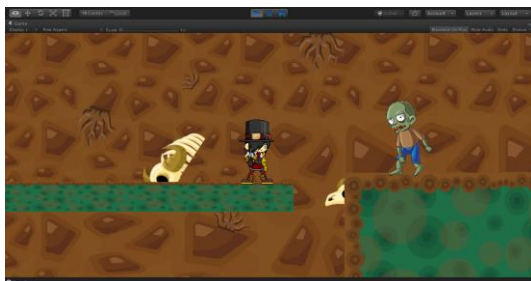
Gambar 4.7 tampilan player melee. Dengan menekan tombol **Q** player akan melakukan animasi melee atau menyerang jarak dekat dengan pisau

4.3 Hasil Perwujudan karakter Musuh

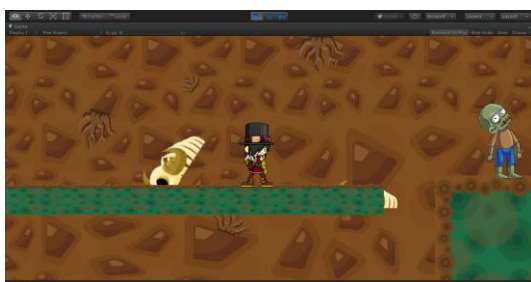
Karakter musuh mempunyai 3 action yaitu *idle*, *patrol*, dan *attack*. Berikut adalah contoh tampilan musuh pada level 1.



Gambar 4.1.1 attack musuh menggambarkan musuh akan menyerang pada jarak sight yang sudah diatur



Gambar 4.1.2 patrol musuh menggambarkan musuh sedang berpatroli pada edge yang sudah ditentukan



Gambar 4.2.3 idle musuh menggambarkan musuh diam beberapa detik sebelum melakukan patrol

4.4 Pengujian AI (Artificial Intelligence)

Pengujian *artificial intelligence* adalah pengujian mengenai fungsi yang berkaitan dengan *artificial intelligence* yang ada pada Game Petualangan Trapped miners. Hasil pengujian dari

artificial intelligence pada game ini seperti pada table 4.1

Table 4.1 pengujian artificial intelligence

NO	State	Event	Action	Hasil
	Berpatroli	Jika enemy tidak menjangkau sight karakter player	Maka enemy pada posisi diam	Sesuai
	Berpatroli	Jika enemy tidak menjangkau sight karakter player dalam jangka waktu 5 detik	Maka enemy tetap pada posisi berpatroli	Sesuai
	Berpatroli	Jika enemy menjangkau sight dengan jarak 11 pixel karakter player	Maka enemy akan melakukan tindakan mengejar karakter player	Sesuai
	Berpatroli	Jika enemy menjangkau sight dengan jarak 3 pixel karakter player	Maka enemy akan melakukan tindakan menyerang karakter player	Sesuai
	Berpatroli	Jika enemy menjauhi jarak pada jangkauan >11 pada player	Maka enemy akan kembali pada posisi idle dan patroli	Sesuai

4.5 Pengujian Control Player

Pengujian *control player* adalah pengujian setiap fungsi dari tombol yang sudah diterapkan untuk menggerakkan karakter utama. Hasil pengujian player pada table 4.2

Table 4.2 pengujian control player

No	Tombol	Fungsi	Hasil
1	Q	melee player	Berhasil
2	A D	Run Player	Berhasil
3	Space	Jump Player	Berhasil
4	P	Shoot Player	Berhasil
5	S	Slide Player	Berhasil

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah pembuatan *Game Trapped Miners*, maka penulis dapat mengambil kesimpulan :

1. Penerapan metode FSM (*Finite State Machine*) pada game 2 dimensi bergenre adventure (*Trapped Miners*), dengan indikasi musuh dapat mengejar dan menyerang player dengan kondisi tertentu.
2. Semua fungsi tombol *control player* berjalan dengan tingkat keberhasilan 100%.

3. Semua fungsi dari menu, pergerakan unit pemain dan musuh berjalan dengan tingkat keberhasilan 100% .
4. Game *Trapped Miners* ini menerapkan FSM (*Finite State Machine*) pada musuh kecil dan Boss
5. Pengujian AI menggunakan metode FSM (*Finite State Machine*) didapat hasil yang sesuai, seperti musuh dapat bergerak dengan otomatis sesuai dengan kecerdasan buatan yang diterapkan.

5.2 Saran

Setelah dilakukan pengujian terhadap Game Adventure Trapped Miners maka masih ada kekurangan sehingga untuk pengembangan lebih lanjut disarankan :

1. Dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan *soundeffect* dan *background* pada game ini.
2. Untuk sekarang Game ini hanya bisa digunakan untuk pada satu computer atau notebook saja, harapannya semoga aplikasi ini dapat dikembangkan supaya dapat dipergunakan secara luas seperti pada jaringan komputer atau internet.
3. Harapan penulis semoga aplikasi ini dapat di kembangkan dengan penambahan fitur- fitur yang lebih menarik dan atraktif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Pratama, W., 2014. Game Adventure Misteri Kotak Pandora. *Telematika*, 7(2).
- [2] Edi Wijaya., 2013. Analisis Penggunaan Algoritma Breadth First Search Dalam Konsep Artificial Intellegencia, *Jurnal Time Vol. 2, No.2*, 18 - 26.
- [3] Rahadian, M.F., Suyatno, A. and Maharani, S., 2017. PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME "THE RELATIONSHIP".
- [4] Arsawiguna, M. G., Wiranatha, A. K. A. C., and Wibawa, K. S. 2015. Rancang Bangun Aplikasi Game Tajen Berbasis Android menggunakan Artificial Intelligence. *Lontar Komputer: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 84-95.
- [5] McCarthy., 2014. Father of Artificial Intelligence, biography, LISP, arti-ficial intelligence, commonsense knowledge, India : Institute of ScienceBangalore.
- [6] Nugroho, B. A., Siswanti, E., and Andriyani, S. 2015. Jejak Merah Putih: Rpg (role Playing Game) Perjuangan Berbasis Dekstop. *eProceedings of Applied Science*,