

PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME WAR OF ASTRAGHOUL

Dwi Saputra

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Dwisaputra204@gmail.com

ABSTRAK

Game merupakan produk dari teknologi informasi dan digital yang cukup diminati oleh semua kalangan, game terbagi dalam bentuk 2D dan 3D. Tujuan dibuatnya game adalah sebagai media hiburan, seiring perkembangan teknologi game dapat digunakan sebagai media pembelajaran atau edukasi. Game *Real-time strategy* merupakan *genre* game yang memadukan strategi pertempuran dan pengumpulan sumber daya, game dengan *genre* ini cenderung menekankan kemampuan berfikir pemain dalam mengambil keputusan dan menganalisa situasi yang ada pada game.

Game *War of Astraghoul* pada penelitian ini adalah game dengan *genre real-time strategy*, dirancang menggunakan *Unity Engine 2017* dan menggunakan metode *finite state machine* (FSM) sebagai *Artificial Intelligence* (AI) atau kecerdasan buatan yang diterapkan pada karakter *player* dan *enemy*. *Finite state machine* adalah metodologi perancangan perilaku sistem yang didasari oleh tiga hal : *state* (keadaan), *event* (kejadian), dan *action* (aksi). Metode *finite state machine* diterapkan untuk *decision making* atau pengambilan keputusan pada *Non-playable character* pada *player* dan *enemy*.

Berdasarkan pengujian perilaku AI pada *Non-playable character* (NPC) dapat berjalan dengan baik berdasarkan perpindahan setiap kondisi seperti *walk* (berjalan), *attack* (serangan normal), *special attack* (serangan spesial) dan *die* (mati) yang dipengaruhi oleh jarak, darah, serangan dan jumlah serangan pada *Non-playable character*, dimana *Non-playable character* dapat mendeteksi keberadaan *player* atau *enemy*.

Kata kunci : *Game, FSM, real-time strategy game*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagian orang memiliki kendala dalam pengambilan keputusan, menghadirkan solusi dan beradaptasi dengan suatu keadaan. Hal ini disebabkan oleh tingkat kecerdasan, pengaruh lingkungan, dan pendidikan yang berbeda - beda. Sebagian orang cenderung lebih kesulitan dalam melatih kemampuan berfikir seperti pengambilan keputusan, melahirkan suatu ide dan menyesuaikan diri terhadap suatu keadaan atau kondisi dengan belajar.

Media hiburan yang saat ini banyak diminati banyak kalangan adalah game dimana game sendiri diminati dari kalangan muda hingga dewasa. Game sendiri merupakan produk dari teknologi informasi dan digital, game terbagi dalam bentuk 2D dan 3D. Kebutuhan akan game dengan alur permainan yang menarik dan cenderung tidak membosankan sangat diminati bagi saat ini. *Genre* yang saat ini banyak diminati adalah game dengan *genre Real – Time Strategy*.

Game memiliki banyak manfaat yang baik bagi kesehatan tubuh seperti meningkatkan fokus dan ketangkasan, mengurangi depresi, melatih kesabaran, kemampuan berfikir, pengambilan keputusan, menghadirkan suatu ide, hiburan, merangsang syaraf, meningkatkan refleks, dan mengurangi stress.

Dikarenakan game memiliki banyak manfaat dan cenderung lebih menarik dan tidak membosankan

maka game dengan *genre Real – Time Strategy* merupakan solusi yang baik dalam melatih kemampuan berfikir manusia khususnya dalam menentukan strategi, pengambilan keputusan, menghadirkan solusi atau ide, pengelolaan sumber daya dan lain – lain. Penelitian ini ditujukan untuk menghadirkan game dengan *genre Real – Time Strategy* dengan alur game lebih menarik dan tidak membosankan yang menekankan pemain dalam mengatur *strategy* dan pengelolaan sumber daya yang diharapkan mampu menjadi media hiburan dan pelatihan yang ditujukan untuk melatih kemampuan pengambilan keputusan, kemampuan dalam menghadirkan solusi dan ide, dan penyesuaian diri terhadap suatu keadaan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan dari pemaparan pada latar belakang, penulis dengan ini merumuskan rumusan masalah yang penulis kaji sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang dan mengimplementasikan perilaku agen cerdas menggunakan *Finite State Machine* (FSM) pada *Non-Playable Character* (NPC)?
2. Bagaimana merancang dan membuat game *Real-Time Strategy “War of Astraghoul”* menggunakan game engine *Unity 2017* ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam membuat *game War Of Astraghoul* menggunakan metode *finite state machine* (FSM) antara lain:

1. Game “War of astraghoul” bersifat single player dan 2D
2. Metode yang digunakan adalah *finite state machine* untuk menentukan perilaku NPC
3. Game dibuat menggunakan game engine Unity 2017
4. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk pengembangan game adalah C#
5. Spesifikasi minimum yang dapat memainkan game dengan baik adalah PC dengan RAM 2 GB dan *Processor Dual Core*
6. Target pengguna pada penelitian ini ditujukan untuk usia remaja 12 – 17 tahun sampai dewasa
7. Genre game adalah Real-Time Strategy dengan 3 karakter, 9 enemy dan 3 level.
8. Karakter & *environment* di desain menggunakan *Adobe Illustrator* dan *Spriter*

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan game “War of Astraghoul” adalah mampu menerapkan metode FSM sebagai kecerdasan buatan *non-playable character* (NPC) pada game *real-time strategy* (RTS) “War of astraghoul”.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Salah satu fitur yang umum dan dapat ditemui pada hampir semua game yang ada pada zaman sekarang adalah Artificial Intelligence atau AI, AI adalah kepintaran buatan yang dipasang pada sistem computer sehingga memungkinkan pemain untuk bermain melawan komputer dengan keadaan seolah-olah ia melawan pemain lain, membuat AI adalah suatu tantangan tersendiri bagi developer game, (Billy, Kuswardayan dan Khotimah 2017).

Finite State Machine (FSM) digunakan untuk menggambarkan perilaku agen cerdas pada game yang mempunyai tahap pengerjaan sebagai berikut. Tahap pertama adalah mendefinisikan perilaku yang ada, menggambarkan perilaku tersebut sebagai state, berikutnya adalah menentukan transisi antar state dan kondisinya, terakhir adalah menggabungkan semua state dan transisi, (Haryanto, Novianto dan Rosyidah, 2014).

Penerapan FSM pada game berguna untuk menentukan berbagai macam respon NPC berdasarkan interaksi yang dilakukan oleh pemain, hal ini disebabkan karena FSM dapat digunakan untuk mendesain dan menentukan respon perilaku yang dilakukan terhadap perubahan kondisi. Dari hasil penelitian di atas, maka penulis tertarik untuk membuat penelitian dengan mengembangkan sebuah game dengan menerapkan metode *finite state machine* (FSM) pada *non-playable character* (NPC), (Rahadian, Suyatno dan Maharani, 2016).

2.2 Artificial Interlligence

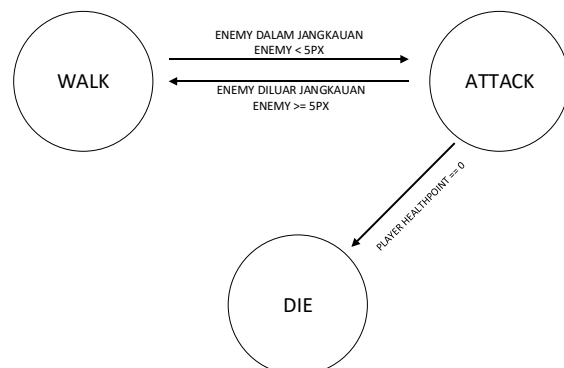
Kecerdasan buatan merupakan suatu cara memodelkan proses – proses berpikir manusia dan membuatnya berpikir dan berperilaku seperti manusia. Tujuan kecerdasan buatan yaitu membuat *computer* lebih cerdas, mengerti tentang kecerdasan, dan membuat kemampuan untuk belajar atau mengerti dari pengalaman, memahami pesan yang kontradiktif dan ambigu, menanggapi dengan cepat dan baik atas situasi yang baru, menggunakan penalaran dalam memecahkan masalah serta menyelesaikannya dengan efektif..

Ada beberapa definisi yang dapat digunakan untuk memahami kecerdasan buatan yang dikelompokkan menjadi empat bagian, yaitu :

1. Sebuah sistem yang berpikir secara manusia
2. Sebuah sistem yang dapat berpikir rasional
3. Sebuah sistem yang berperilaku seperti manusia
4. Sebuah sistem yang dapat berperilaku secara rasional

2.3 Finite State Machine

Finite State Machine adalah bagian dari kecerdasan buatan dari *decision making* yang digunakan untuk pemetaan system control atau perilaku berdasarkan *state* (keadaan) , *event* (kejadian) dan *action* (aksi). Metode FSM sendiri banyak digunakan untuk pengembangan perangkat lunak seperti *game*



Gambar 1 Contoh Diagram FSM Sederhana

Pada gambar 1, diagram tersebut menunjukkan FSM dengan tiga *state* dan tiga *event*: ketika sistem mulai dijalankan, sistem akan menjalankan *state walk* dan akan berpindah ke *state attack* dengan *event enemy* dalam jangkauan *enemy* dan akan berpindah kembali ke *state walk* dengan *event enemy* diluar jangkauan. Perpindahan dari *state attack* ke *state die* berdasarkan *event player healthpoint = 0*.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Analisis Game

Analisis masalah adalah proses identifikasi dan evaluasi terhadap game yang akan dibangun. Dalam game dengan genre *real-time strategy* , setiap pemain harus mampu menyelesaikan semua *stage* atau *level*. Setiap *level* memiliki tingkat kesulitan yang tertentu

dan berbeda. Game dengan genre *real-time strategy* terkadang membosankan dikarenakan *visual art* yang cenderung sederhana dan kemampuan *enemy* yang mudah ditebak dan kurang beragam. Untuk mengatasi hal tersebut maka dibuatlah sebuah AI yang digunakan untuk memberikan kemampuan pada *enemy* agar dapat memiliki perilaku yang sudah ditentukan berdasarkan kondisi tertentu.

Pada game “*War of Astraghoul*” merupakan game view side scroller, yaitu dimana game terlihat dari samping. Berikut analisis game pada *War of Astraghoul* :

1. Game berbasis 2D
2. Interaksi menggunakan mouse
3. Genre game ini adalah *real-time strategy*
4. Game ini ditargetkan untuk desktop dengan *operating system windows*.

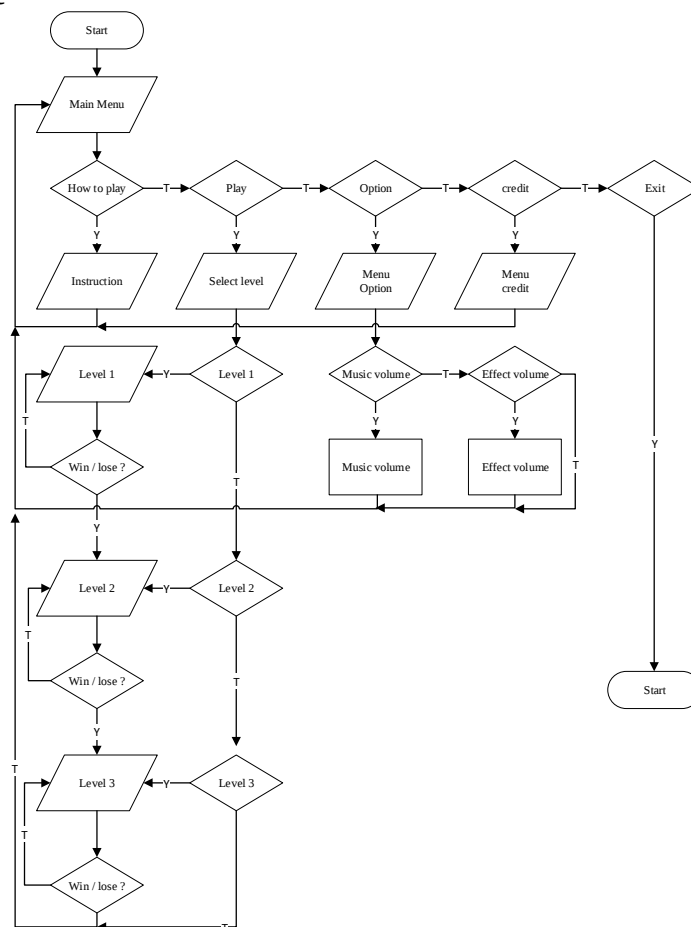
3.2 Storyline

Game ini memiliki *Gameplay* (alur game) yang menceritakan tentang clan barbarous sebagai clan utama yang memiliki tujuan menaklukan semua clan. Berikut alur cerita game *War of Astraghoul* :

1. Diawali dengan sebuah clan bernama barbarous terdiri dari leader , fighter dan shooter.

2. Leader adalah pemimpin clan dan yang terkuat dalam clan, sedangkan fighter adalah petarung dan shooter sebagai penembak atau pemanah
3. Pertempuran pertama clan barbarous berada di hutan sunyi yang bernama “*Demon Forest*” dan di jaga oleh clan demon.
4. Clan demon adalah penjaga “*Demon Forest*” yang memiliki ciri khas pada mata dan warna merah pada characternya.
5. Pertempuran kedua clan barbarous berada di hutan yang tenang dan sungai biru yang bernama “*Hallerbos*” dan di jaga oleh clan orc.
6. Clan orc merupakan penguasa “*Hallerbos*” yang memiliki bentuk karakter berwarna hijau dan kepala yang sedikit pecah.
7. Pertempuran terakhir clan barbarous berada di hutan gersang yang terdapat lahar, matahari dan bulan, tempat ini bernama “*Astraghoul*” dan dijaga oleh clan yang bernama astraghoul juga.
8. Clan Astraghoul merupakan musuh terakhir clan barbarous, clan ini merupakan penguasa “*Astraghoul*”, karakter berbentuk tengkorak dan membawa pedang
9. Untuk meraih kemenangan clan barbarous harus mampu menaklukan semua wilayah yang mereka lewati

3.3 Diagram Alur Game

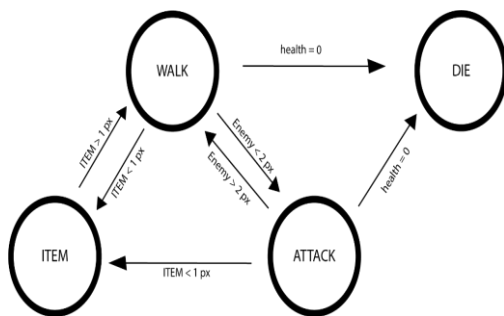


Gambar 2 Flowchart Game

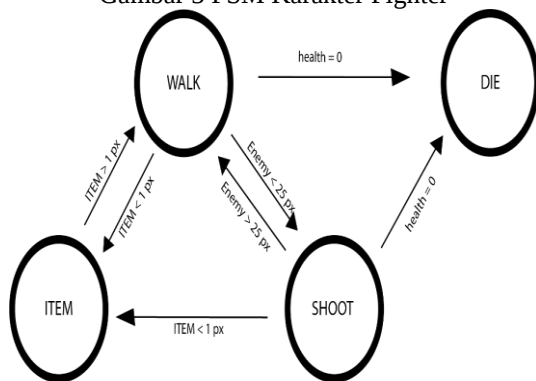
Saat pertama kali game dijalankan maka game akan menampilkan menu utama yang berisi *button how to play, play, options* dan *credits*. Ketika pemain memilih menu *how to play* maka pemain masuk kedalam tampilan *instruction* yang berisi aturan permainan. Jika pemain memilih *button play* maka pemain akan diarahkan ke menu *select level* dan memilih *level*. Sedangkan *button option* berisi tentang tampilan pengaturan suara dan *button credit* berisi informasi pengembang game.

3.4 Diagram FSM

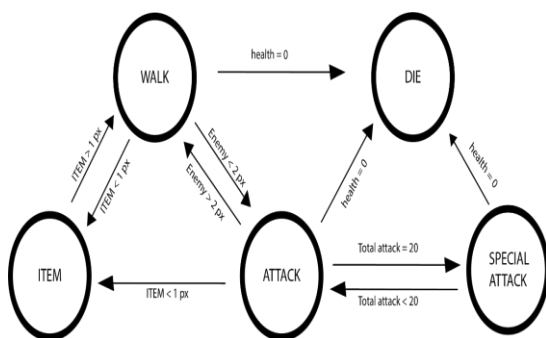
Finite state machine merupakan sebuah logika penalaran yang memperlihatkan perilaku pada sistem berdasarkan tiga hal yaitu *state* (keadaan), *event* (kejadian) dan *action* (aksi). Sistem beralih atau bertransisi menuju state lain berdasarkan event tertentu. Pada game *War of astraghoul*, FSM diterapkan pada semua karakter *player* maupun *enemy*.



Gambar 3 FSM Karakter Fighter



Gambar 4 FSM Karakter Fighter



Gambar 5 FSM Karakter Leader

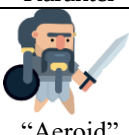
3.5 Desain Karakter

Pada bagian ini memuat metode yang digunakan pada pemuatan skripsi. Terdapat 12 karakter yang terbagi menjadi 4 clan dan setiap clan memiliki 3 type karakter yaitu *fighter, shooter* dan *leader*.

A. Karakter utama

Karakter utama terdiri dari clan barbarous, clan digunakan pemain sampai level terakhir:

Tabel 1. Karakter Utama

Karakter	Keterangan
 "Aeroid"	Type : Leader Healthpoint : 800 Attack : 20 / hit Special Attack : 120 / hit Speed : 30
 "Agazio"	Type : Fighter Healthpoint : 100 Attack : 20 / hit Speed : 20
 "Antares"	Type : Shooter Healthpoint : 80 Attack : 5 / hit Speed : 15

B. Karakter enemy level 1

Karakter enemy pada level 1 terdiri dari clan demon :

Tabel 2. Karakter Enemy Level 1

Karakter	Keterangan
 "Darkone"	Type : Leader Healthpoint : 800 Attack : 10 / hit Special Attack : 80 / hit Speed : 40
 "Darkside"	Type : Fighter Healthpoint : 80 Attack : 20 / hit Speed : 30
 "Darkskin"	Type : Shooter Healthpoint : 60 Attack : 10 / hit Speed : 20

C. Karakter enemy level 2

Karakter enemy pada level 2 terdiri dari clan demon :

Tabel 3. Karakter *Enemy Level 2*

Karakter	Keterangan
	Type : Leader Healthpoint : 800 Attack : 30 / hit Special Attack : 150 / hit Speed : 15
	Type : Fighter Healthpoint : 100 Attack : 25 / hit Speed : 10
	Type : Shooter Healthpoint : 100 Attack : 8 / hit Speed : 10

D. Karakter enemy level 3

Karakter enemy pada level 3 terdiri dari clan astraghoul :

Tabel 4. Karakter *Enemy Level 3*

Karakter	Keterangan
	Type : Leader Healthpoint : 1000 Attack : 30 / hit Special Attack : 150 / hit Speed : 10
	Type : Fighter Healthpoint : 100 Attack : 25 / hit Speed : 8
	Type : Shooter Healthpoint : 100 Attack : 10 / hit Speed : 5

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan Menu Game

Dalam game *War of astraghoul* terdapat beberapa tampilan menu sebagai berikut :

Tabel 5. Pengujian Tampilan

Tampilan	Keterangan
Menu Utama 	Pada tampilan menu utama pemain dapat memilih tombol <i>how to play</i> , <i>play</i> , <i>options</i> , <i>credit</i> dan <i>exit</i> . Tampilan menu utama dapat dilihat pada

How to play 	Pada menu ini akan ditunjukkan cara memainkan game dan keterangan beberapa item.
Select Level 	Menu <i>select level</i> ditampilkan saat pemain menekan tombol <i>play</i> yang menampilkan pilihan level yang akan dipilih pemain.
Option 	Pada menu <i>option</i> pemain dapat mengatur <i>background</i> dan <i>effect sound</i> .
Credits 	Pada menu <i>credit</i> menampilkan informasi tentang pengembang game.

4.2 Pengujian Artificial Intelligence

Pengujian AI merupakan pengujian mengenai fungsi yang berkaitan dengan AI yang sudah diimplementasikan ke dalam setiap karakter pada game *war of astraghoul*. Hasil pengujian *finite state machine* dan *collision detection* dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengujian *Finite State Machine Fighter*

Skenario uji	Hasil yang diharapkan	kesimpulan
Ketika karakter fighter di munculkan	Karakter fighter menjalankan <i>state walk</i> yaitu berjalan menuju <i>tower enemy</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika karakter enemy berada < 2 pixel	Karakter fighter menjalankan <i>state attack</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika karakter enemy berada > 2 pixel	Karakter fighter menjalankan <i>state walk</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil

Skenario uji	Hasil yang diharapkan	kesimpulan
Ketika item berada < 1 pixel	Karakter fighter menjalankan <i>state item</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika item berada > 1 pixel	Karakter fighter menjalankan <i>state walk</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika health karakter fighter < 0	Karakter fighter menjalankan <i>state die</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil

Tabel 7. Pengujian *Finite State Machine Shooter*

Skenario uji	Hasil yang diharapkan	kesimpulan
Ketika karakter shooter di munculkan	Karakter shooter menjalankan <i>state walk</i> yaitu berjalan menuju <i>tower enemy</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika karakter enemy berada < 25 pixel	Karakter shooter berjalan <i>state attack</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika karakter enemy berada > 25 pixel	Karakter shooter berjalan <i>state walk</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika item berada < 1 pixel	Karakter shooter menjalankan <i>state item</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika item berada > 1 pixel	Karakter shooter menjalankan <i>state walk</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika health karakter shooter < 0	Karakter shooter menjalankan <i>state die</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil

Tabel 8. Pengujian *Finite State Machine Leader*

Skenario uji	Hasil yang diharapkan	kesimpulan
Ketika karakter leader di munculkan	Karakter leader menjalankan <i>state walk</i> yaitu berjalan menuju <i>tower enemy</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika karakter enemy berada < 2 pixel	Karakter leader berjalan <i>state attack</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika karakter enemy berada > 2 pixel	Karakter leader berjalan <i>state walk</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika item berada < 1 pixel	Karakter leader menjalankan <i>state item</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika item berada > 1 pixel	Karakter leader menjalankan <i>state walk</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika total attack = 20	Karakter leader menjalankan <i>state special attack</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika total attack < 20	Karakter leader menjalankan <i>state attack</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil
Ketika health karakter leader < 0	Karakter leader menjalankan <i>state die</i>	[✓] Berhasil [] Tidak Berhasil

Berdasarkan table pengujian *finite state machine*, karakter menyerang saat lawan berada dalam jangkauan, serangan special berdasarkan jumlah serangan, dan *die* ketika health kurang dari 0. Dengan demikian disimpulkan bahwa semua AI pada game *war of astragoul* dapat berjalan dengan baik dengan tingkat keberhasilan 100 %.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian game yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pengujian fungsional game dapat berjalan dengan baik tanpa kendala sesuai dengan perancangan.
2. Pengujian *Finite State Machine* pada setiap karakter berjalan dengan baik berdasarkan yang telah ditentukan.
3. Berdasarkan hasil kuisioner *pengujian user* dapat disimpulkan bahwa game dapat memenuhi keinginan user dengan 46 % menyatakan baik, 50 % menyatakan cukup dan 4 % menyatakan kurang.
4. Berdasarkan hasil pengujian spesifikasi dapat disimpulkan bahwa game dapat berjalan dengan baik dengan minimal spesifikasi AMD E1 dengan RAM 2 GB.
5. Berdasarkan hasil pengujian resolusi layar dapat disimpulkan bahwa game dapat berjalan dengan baik dengan 1280 x 720 sampai 1360 x 768.

5.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan dari penelitian yang sudah dilakukan , adapun saran yang didapat untuk mengembangkan game ini.

1. Game dapat dikembangkan menjadi game berbasis mobile agar dapat dimainkan pada smartphone *android* maupun *IOS*
2. Pengembangan selanjutnya dapat dikembangkan dengan menerapkan fitur *multiplayer* .

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Billy, B., Kuswardayan, I. and Khotimah, W.N., 2017. Implementasi Artificial Intelligence pada game Defender of Metal City dengan menggunakan Finite State Machine. *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), pp.A701-706.
- [2] Ding, K. and Jiang, P., 2017. RFID-based production data analysis in an IoT-enabled smart job-shop. *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica*
- [2] Haryanto, H., Novianto, S. and Rosyidah, U., 2014. MODEL SKENARIO ADAPTIF BERBASIS FINITE STATE MACHINE PADA GAME PENDIDIKAN. *Techno. Com*, 13(2), pp.91-98
- [3] Rahadian, M.F., Suyatno, A. and Maharani, S., 2017. Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game "The Relationship