

PENERAPAN *FINITE STATE MACHINE* PADA *NON PLAYER CHARACTER* GAME EDUKASI RANTAI MAKANAN

AZMI AGASTYA YOGI FIRDAUS

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
azmiyogi88@gmail.com

ABSTRAK

Pada saat ini *game* tidak hanya digunakan sebagai media hiburan semata, sekarang sudah banyak *game* yang tidak hanya untuk hiburan tetapi juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran. Seperti pada mata pelajaran ilmu pengetahuan alam yaitu tentang rantai makanan. Dimana pemain akan bermain *game* dan secara tidak langsung akan mendapatkan ilmu dan pengetahuan tentang rantai makanan.

Dalam pembuatan *game* ini penulis menggunakan *game engine Unity3D* dengan menggunakan bahasa pemrograman C#, dan penerapan *Finite State Machine* yang diterapkan pada karakter musuh. *Finite State Machine* digunakan untuk memberikan perilaku/tingkah laku karakter musuh untuk menentukan sebuah gerakan dan aksi yang dapat dilakukan oleh karakter musuh tanpa melibatkan pengguna *game*. *Game* ini dibuat dengan tujuan memberikan pengetahuan kepada anak-anak khususnya siswa sekolah dasar tentang rantai makanan. Sehingga dalam *game* ini dapat menambah pendidikan kepada anak tentang salah satu mata pelajaran ilmu pengetahuan alam disekolah mengenai rantai makanan.

Dari *game* yang telah dibuat oleh penulis, penerapan *Finite State Machine* pada karakter musuh telah berjalan dengan baik dengan tingkat keberhasilan 100%. *Game* ini dituangkan dalam aplikasi berbasis multimedia dan dapat dijalankan pada komputer dan juga laptop.

Kata kunci : *Game, Game Engine Unity3D, Finite State Machine, NPC*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu faktor yang mempengaruhi gagal panen yang dialami oleh petani adalah hama tanaman. Hama sendiri merupakan hewan yang menyebabkan kerusakan pada tanaman dan menimbulkan kerugian dalam pertanian seperti hewan tikus. Tikus selain menyerang tanaman padi, hama tikus juga dapat menyerang tanaman lain seperti tanaman jagung. Cara menanggulangi hama tanaman dapat dilakukan dengan memanfaatkan hewan predator seperti ular, kucing dan burung hantu. Bisa juga dengan cara kimiawi yaitu dengan menggunakan bahan beracun.

Kebutuhan pangan yang semakin dibutuhkan masyarakat membuat para petani harus bekerja dengan keras dan menjaga tanaman padi mereka jauh dari hama tanaman agar tidak terjadi gagal panen. Hal ini ditunjukkan oleh hasil *survey* yang dilakukan oleh pemerintah Kota Surabaya pada tahun 2010. Dimana hasil produksi mencapai 165.450 kwintal dan produktivitas hasil pertanian adalah 56.51 kwintal/Ha. Target yang ditetapkan adalah 51.89 kwintal/Ha, maka capaian kinerja petani mencapai 108.90%. Sedangkan pada presentase ketersediaan bahan pangan pada tahun 2010 jumlah kebutuhan bahan pangan beras Kota Surabaya adalah 247.838.07 ton. Jumlah bahan pangan yang disediakan sebanyak 336.253.45 ton, jadi presentase ketersediaan bahan pangan adalah 135.67%. Kenaikan bahan pangan sebesar 4% dari pencapaian pada tahun 2009 yaitu 133.84%, maka capaian kinerjanya yaitu 45.75% (ILPPD Kota Surabaya, 2010).

Pada saat ini perkembangan teknologi sedang berkembang sangat pesat, hal ini dapat dimanfaatkan untuk menambah pengetahuan masyarakat terutama pada anak-anak tentang bahaya hama tanaman yaitu dengan melalui *game*. *Game* merupakan sarana hiburan yang banyak diminati berbagai kalangan, mulai dari anak-anak sampai orang dewasa. Hal ini ditunjukkan oleh hasil *survey* yang dilakukan salah satu perusahaan informasi global yaitu NPD Group pada tahun 2011 yang menyatakan 91% anak mulai usia 2-17 tahun bermain *video game* (Granic, Lobel, Engels, 2014). Namun sekarang *game* tidak hanya sekedar untuk sarana hiburan semata, sudah banyak *game* yang digunakan sebagai media pembelajaran untuk menambah ilmu pengetahuan. Hal ini dilakukan supaya proses belajar menjadi menyenangkan dan tidak membosankan, sehingga membuat anak dapat lebih mudah untuk memahami pengetahuan yang ada pada *game* tersebut.

Game Edukasi Rantai Makanan ini dibuat dengan tujuan memberikan pengetahuan kepada anak-anak khususnya siswa sekolah dasar tentang rantai makanan. Sehingga dalam *game* ini dapat menambah pendidikan kepada anak tentang salah satu mata pelajaran ilmu pengetahuan alam disekolah mengenai rantai makanan. *Game* ini dituangkan dalam aplikasi berbasis multimedia dan dijalankan dengan menggunakan komputer atau PC.

Penggunaan metode dalam menerapkan AI (*Artificial Intelligence*) atau kecerdasan buatan pada *game* ini sendiri sangat penting. Penerapan metode pada *game* ini bertujuan untuk membuat *game* lebih menarik. Seperti penerapan FSM pada *game* "The

Relationship” (Rahadian, Suyatno, Maharani, 2016). FSM merupakan metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut, *State* (Keadaan), *Event* (Kejadian), *Action* (Aksi). Dari uraian diatas penulis ingin melakukan penelitian dalam pembuatan *game* dengan judul “Penerapan *Finite State Machine* Pada *Non Player Character Game* “Edukasi Rantai Makanan” menggunakan metode *Finite State Machine*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut maka terdapat suatu rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana merancang dan membuat *game* Edukasi Rantai Makanan 2 dimensi menggunakan *game engine Unity3D* ?
2. Bagaimana mengimplementasikan kecerdasan buatan FSM (*finite state machine*) pada karakter musuh untuk diterapkan sebagai penglihatan karakter musuh pada *player* ?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada *game* ini adalah :

1. *Game* ini mempunyai tingkatan tiga *level*.
2. Pada *game* ini terdapat 4 karakter yaitu petani, tikus, ular dan burung elang.
3. Latar pada *game level* 1 berada dipersawahan, pada *level* 2 berada dipinggir sungai, dan pada *level* 3 berada diperkebunan.
4. *Game* ini dibuat dengan menggunakan *game engine Unity3D* dengan bahasa pemrograman C#.
5. Kecerdasan buatan dalam *game* ini menggunakan FSM (*finite state machine*) yang diterapkan pada karakter musuh.
6. *Game* ini berbasis desktop menggunakan *OS windows*.
7. Target *user* utama pada *game* ini adalah siswa sekolah dasar.
8. *Genre game* Edukasi Rantai Makanan ini adalah *Action-Adventure*.

1.4 Tujuan

Tujuan dari pembuatan *game* ini adalah :

1. Untuk menciptakan sebuah *game* 2 dimensi yang menarik yang dirancang dengan *software game engine Unity3D*.
2. Untuk dapat mengimplementasikan kecerdasan buatan FSM (*finite state machine*) yang diterapkan pada karakter musuh

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Pada penelitian berjudul penerapan metode *finite state machine* pada *game* “The Relationship”, *finite state machine* digunakan untuk menentukan berbagai macam respon *Non Player Character* berdasarkan interaksi yang dilakukan oleh pemain. Hal ini disebabkan karena *Finite State Machine* dapat digunakan untuk mendesain dan menentukan respon perilaku yang dilakukan terhadap perubahan kondisi. Salah satu hasil dari penerapan metode *Finite State*

Machine pada penelitian ini adalah diawali pada *state* awal, sebuah NPC berada dalam keadaan diam, kemudian ketika *player* utama menabrak NPC, maka NPC akan berbicara, jika pembicaraan selesai kemudian NPC akan kembali pada keadaan diam (Rahadian, 2016).

2.2 Dasar Teori

Pada umumnya proses untuk melakukan penelitian tidak lepas dari pengkajian sebuah teori untuk memperkuat pemikiran kita terhadap penerapan suatu metode. Salah satunya adalah metode *finite state machine* dalam pembuatan *game* Edukasi Rantai Makanan. Beberapa teori yang akan dibahas diantaranya definisi *game*, *genre game*, metode *finite state machine*.

2.2.1 Game

Menurut Tri Setianto (2016) *Game* adalah sebuah permainan yang dimainkan pada peralatan elektronik seperti *personal computer* (PC), *console game*, dan *smartphone*.

Menurut Rahadian (2016) *game* atau permainan dibuat untuk digunakan sebagai sarana menghibur diri saat penat maupun untuk menghilangkan stres. *Game* memiliki dua pengertian, pertama sebuah aktifitas bermain yang murni mencari kesenangan tanpa mencari hasil menang atau kalah dan yang kedua dapat diartikan sebagai aktifitas bermain yang dilakukan dalam rangka mencari kesenangan dan kepuasan.

2.2.2 Finite State Machine

Menurut Anung Rachman (2010) *Finite State Machines* (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). Pada satu saat dalam periode waktu yang cukup signifikan, sistem akan berada pada salah satu *state* yang aktif. Sistem dapat beralih atau bertransisi menuju *state* lain jika mendapatkan masukan atau *event* tertentu, baik yang berasal dari perangkat luar atau komponen dalam sistemnya itu sendiri (misalnya interupsi *timer*).

2.2.3 Game Edukasi Rantai Makanan

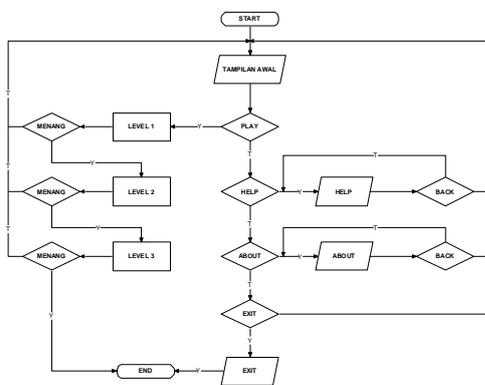
Game Edukasi Rantai Makanan ini merupakan *game* dengan *genre adventure* dengan *sideview* atau *sidescroller* yaitu *game* yang terlihat dari samping dan *game* ini merupakan *game* 2 dimensi yang terdiri dari 3 *level* yang harus diselesaikan untuk memenangkan *game* ini dan pada *game* ini terdapat *timer* yang berbeda-beda pada tiap *level*. *Timer* pada *level* 1 yaitu 3 menit, pada *level* 2 yaitu 5 menit, dan pada *level* 3 yaitu 7 menit. Target *user* utama dari *game* ini adalah usia 8 tahun ke atas atau berlatar belakang pendidikan SD. *Game* ini menceritakan tentang seorang petani yang berusaha menyelamatkan tanaman dari serangan hama, seperti tikus. Latar pada *game* Edukasi Rantai Makanan ini pada *level* 1 berada di persawahan dengan melawan tikus yang merupakan musuh petani, pada *level* 2 berada dipinggir sungai dengan melawan ular yang

merupakan musuh petani, dan pada *level 3* berada di perkebunan dengan melawan burung elang yang merupakan musuh petani.

3. ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Flowchart Game

Pada tahap perancangan diagram alir *game* berfungsi untuk mengetahui alur proses dari program dimulai dari *start* program hingga *end* program. Program dimulai dari *start* kemudian masuk ke 3 menu utama yaitu *Play*, *Help*, *About*. Jika permainan *Play* maka akan langsung menuju pada permainan *level 1*, jika *level 1* selesai maka selanjutnya akan menuju ke *level 2* sampai ke *level 3*. Jika pemain kalah di *level 1*, *level 2* maupun *level 3*, maka akan menuju ke tampilan *Game Over* dan menuju ke *Menu Utama*. Jika pemain memilih *Help* maka akan muncul bantuan dalam bermain. Jika pemain memilih *About* maka akan muncul tampilan profil pembuat *game*. *Flowchart game* seperti Gambar 3.1.



Gambar 3.1 flowchart game

3.2 Perancangan Game

Perancangan sistem adalah suatu bagian dari metodologi pengembangan suatu perangkat lunak yang dilakukan untuk memberikan gambaran secara terperinci tentang *Game* Edukasi Rantai Makanan. Perancangan *Game* Edukasi Rantai Makanan meliputi :

3.2.1 Story Line

Game ini menceritakan tentang seorang petani yang ingin menyelamatkan tanaman dari serangan hama. Untuk alur cerita *game* ini yaitu :

1. Alkisah di ceritakan ada seorang petani yang tinggal di pedesaan dengan pekerjaannya sebagai petani.
2. Pada suatu hari petani tersebut melihat tanamannya banyak yang rusak dan menyebabkan petani tersebut gagal panen.
3. Pada hari itu juga petani tersebut memulai petualangannya untuk membasmi hama yang menyebabkan tanaman menjadi mati dan rusak, sehingga membuat para petani gagal panen.
4. Petualangan petani itu akan sulit dan panjang.

5. Petani tersebut harus melewati beberapa rintangan dan melawan berbagai jenis hama untuk menyelamatkan tanaman.
6. Dan pada akhirnya petani tersebut harus melawan elang yang memimpin pasukan hama tersebut.
7. Setelah berhasil melawan musuh-musuh dan mengalahkan elang maka petani tersebut berhasil menyelamatkan berbagai jenis tanaman.
8. Maka kemudian berbagai jenis tanaman tidak akan rusak lagi dan para petanipun tidak akan gagal panen lagi.

3.2.2 Desain Level

Game ini terbagi menjadi tiga *level*. Masing-masing *level* memiliki latar, musuh dan tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Beberapa aturan dari *game* ini yaitu :

1. Desain level pada level 1

- a) *Player* memiliki *health point* atau darah 100.
- b) *Player* mati jika *health point* habis.
- c) Waktu permainan dalam *level 1* ini adalah 3 menit.
- d) Jika *player* mati, maka *player* akan mengulang dari *level 1*.
- e) Musuh pada *level 1* adalah tikus.
- f) *Player* dapat menyerang musuh berupa serangan tembakan.
- g) Untuk melanjutkan ke *level 2* maka pemain harus dapat mengalahkan semua musuh yang ada pada *level 1*.

2. Desain level pada level 2

- a) *Player* memiliki *health point* atau darah 100.
- b) *Player* mati jika *health point* habis.
- c) Waktu permainan dalam *level 2* adalah 5 menit.
- d) Jika *player* mati, maka *player* akan mengulang dari *level 1*.
- e) Musuh pada *level 2* adalah ular.
- f) *Player* dapat menyerang musuh berupa serangan tembakan.
- g) Untuk melanjutkan ke *level 3*, pemain harus dapat mengalahkan semua musuh yang ada pada *level 2*.

3. Desain level pada level 3

- a) *Player* memiliki *health point* atau darah 100.
- b) *Player* mati jika *health point* habis.
- c) Waktu permainan dalam *level 3* adalah 7 menit.
- d) Jika *player* mati, maka *player* akan mengulang dari *level 1*.
- e) Musuh pada *level 3* adalah elang.
- f) *Player* dapat menyerang musuh berupa serangan tembakan.
- g) Untuk menyelesaikan permainan ini, pemain harus melewati semua *level* dan mengalahkan semua musuh yang ada di setiap *level*.

3.3 Strukur Menu

Pada *Game* Edukasi Rantai Makanan dengan menggunakan metode FSM terdiri dari beberapa menu, yaitu *Play*, *Help*, *About*. Diagram struktur menu seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2 struktur menu

3.4 Penerapan Finite State Machine pada Game

Game ini menggunakan 1 metode yaitu Finite State Machine (FSM) yang digunakan untuk memberikan State (Keadaan), Event (Kejadian) dan Action (Aksi).

1. Finite State Machine (FSM) pada Musuh Tikus

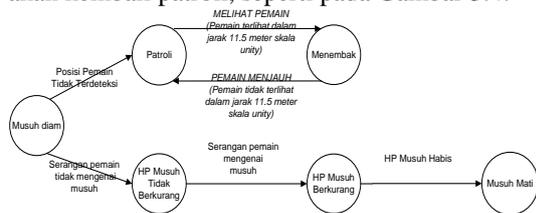
Penerapan alur FSM pada karakter tikus memiliki sifat jika karakter pemain mendekati dan masuk dalam penglihatan musuh pada jarak 11 meter skala unity, maka musuh akan menyerang, jika pemain menjauh dari musuh dengan jarak lebih dari 11 meter skala unity dari musuh, maka musuh akan kembali patroli, seperti pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 alur diagram FSM pada musuh tikus

2. Finite State Machine (FSM) pada Musuh Ular

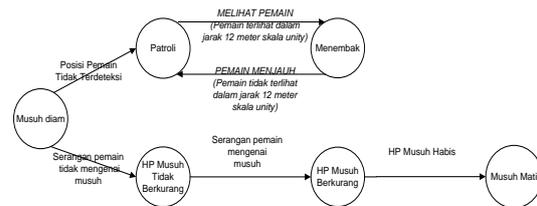
Penerapan alur FSM pada karakter ular memiliki sifat jika karakter pemain mendekati dan masuk dalam penglihatan musuh pada jarak 11.5 meter skala unity, maka musuh akan menyerang, jika pemain menjauh dari musuh dengan jarak lebih dari 11.5 meter skala unity dari musuh, maka musuh akan kembali patroli, seperti pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 alur diagram FSM pada musuh ular

3. Finite State Machine (FSM) pada Musuh Elang

Penerapan alur FSM pada karakter elang memiliki sifat jika karakter pemain mendekati dan masuk dalam penglihatan musuh pada jarak 12 meter skala unity, maka musuh akan menyerang, jika pemain menjauh dari musuh dengan jarak lebih dari 12 meter skala unity dari musuh, maka musuh akan kembali patroli, seperti pada Gambar 3.5.

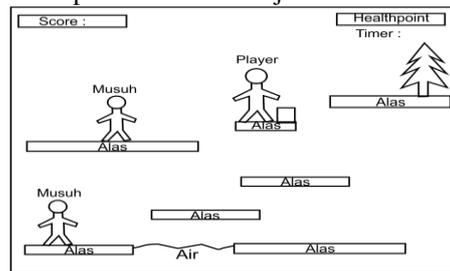


Gambar 3.5 alur diagram FSM pada musuh elang

3.5 Storyboard

a. Level 1

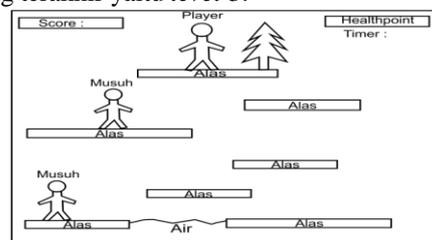
Pada level 1 pemain harus melawan musuh yang pertama yaitu tikus dan akan terdapat berbagai rintangan yang harus dilewati oleh pemain. Jika pemain berhasil mengalahkan semua musuh dan melewati semua rintangan makan pemain akan menuju ke level 2.



Gambar 3.6 Level 1

b. Level 2

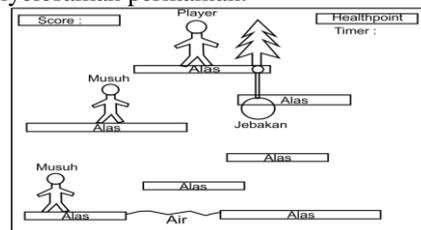
Pada level 2 pemain harus melawan musuh yang kedua yaitu ular dan akan terdapat berbagai rintangan yang harus dilewati oleh pemain. Jika pemain berhasil mengalahkan semua musuh dan melewati semua rintangan makan pemain akan menuju ke level yang terakhir yaitu level 3.



Gambar 3.7 Level 2

c. Level 3

Pada level 3 pemain harus melawan musuh yang terakhir yaitu elang dan akan terdapat berbagai rintangan yang harus dilewati oleh pemain. Jika pemain berhasil mengalahkan semua musuh dan melewati semua rintangan makan pemain dapat menyelesaikan permainan.



Gambar 3.8 Level 3

4 HASIL DAN PENGUJIAN

4.1 Tampilan Menu Utama

Tampilan *menu* utama adalah tampilan awal yang muncul pada saat *game* Edukasi Rantai Makanan dijalankan. Tampilan utama pada *game* ini yaitu berisi tombol *Play*, *Help*, dan *About*. *Play* untuk memulai *game*, Tombol *Help* berisi cara *controll* *player*, dan tombol *About* berisi tentang pembuat *game*. Tampilan *menu* utama seperti Gambar 4.1.



Gambar 4.1 tampilan *menu* utama

4.2 Pengujian *Gameplay*

4.2.1 Level 1

Pengujian *gameplay* adalah pengujian bagaimana *game* tersebut berjalan sesuai dengan rancangan *system* yang telah dibuat. Tampilan pengujian *game* menggambarkan interaksi antara karakter dengan lingkungan didalam *game*, menunjukkan posisi awal karakter ketika permainan dimulai. Pada *game* Edukasi Rantai Makanan ini, karakter memiliki beberapa aksi yaitu jalan, loncat, *shoot*. Pada awal permainan *player* akan melihat musuh yang sudah diterapkan kecerdasan buatan FSM (*Finite State Machine*). Tampilan interaksi antara karakter dengan lingkungan dunia didalam *game* seperti Gambar 4.2.



Gambar 4.2 interaksi karakter dengan dunia di dalam *game*

Pada gambar 4.3 menggambarkan interaksi antara karakter dengan musuh dimana musuh melihat keberadaan *player* dan melakukan *output* serangan berupa tembakan, jika hasil serangan musuh mengenai *player* maka *health bar* *player* akan berkurang.



Gambar 4.3 karakter musuh melakukan patrol dan menyerang *player*

Pada gambar 4.4 menggambarkan ketika *player* menyerang musuh dengan berupa serangan tembakan, jika serangan *player* mengenai musuh, maka *health bar* musuh akan berkurang.



Gambar 4.4 karakter *player* menyerang musuh dengan menembak

Pada gambar 4.5 menggambarkan ketika karakter *player* menyerang musuh dan *health bar* musuh habis maka musuh akan mati.



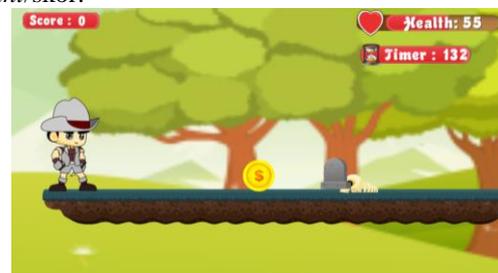
Gambar 4.5 karakter musuh mati

Pada gambar 4.6 menggambarkan adanya beberapa jebakan yang jika *player* menyentuh jebakan tersebut maka nyawa *player* akan berkurang.



Gambar 4.6 beberapa jebakan

Pada gambar 4.7 menggambarkan ketika karakter musuh mati maka karakter musuh akan mengeluarkan koin dan *player* akan mendapatkan *point/skor*.



Gambar 4.7 karakter *player* mendapat *point*

4.5.2 Level 2

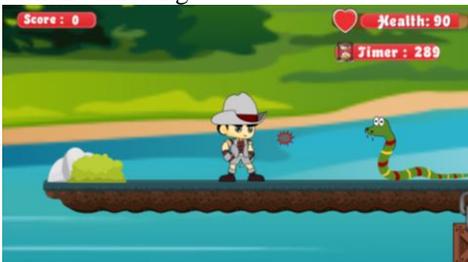
Tampilan *game* pada *level* 2 menggambarkan interaksi antara karakter yang ke dua yaitu ular dengan lingkungan didalam *game*, menunjukkan posisi awal karakter ketika permainan dimulai. Pada *game* ini karakter *player* memiliki beberapa aksi yaitu jalan, loncat dan menembak. Pada awal permainan *player* akan melihat musuh yang sudah diterapkan

kecerdasan buatan FSM (*Finite State Machine*) yang mempunyai beberapa kondisi, dan dapat menyerang *player*. Tampilan interaksi antara karakter dengan lingkungan dunia didalam *game* seperti Gambar 4.8.



Gambar 4.8 interaksi karakter dengan dunia di dalam *game*

Pada gambar 4.9 menggambarkan interaksi antara karakter *player* dengan musuh dimana musuh melihat keberadaan *player* dan melakukan output serangan berupa semburan racun, jika dari hasil serangan musuh mengenai *player* maka *health bar* *player* akan berkurang.



Gambar 4.9 karakter musuh melakukan patrol dan menyerang *player*

Pada gambar 4.10 menggambarkan ketika *player* menyerang musuh dengan menembak, jika serangan *player* mengenai musuh, maka *health bar* musuh akan berkurang.



Gambar 4.10 karakter *player* menyerang musuh dengan menembak

Pada gambar 4.11 menggambarkan ketika karakter *player* menyerang musuh dan *health bar* musuh habis maka musuh akan mati.



Gambar 4.11 karakter musuh mati

Pada gambar 4.12 menggambarkan adanya beberapa macam jebakan yang jika *player* menyentuh jebakan tersebut maka nyawa *player* akan berkurang.



Gambar 4.12 beberapa jebakan

4.5.3 Level 3

Tampilan *game* pada *level 3* menggambarkan interaksi antara karakter yang ke tiga yaitu elang dengan lingkungan didalam *game*, menunjukkan posisi awal karakter ketika permainan dimulai. Pada *game* ini karakter *player* memiliki beberapa aksi yaitu jalan, loncat dan menembak. Pada awal permainan *player* akan melihat musuh yang sudah diterapkan kecerdasan buatan FSM (*Finite State Machine*) yang mempunyai beberapa kondisi, dan dapat menyerang *player*. Tampilan interaksi antara karakter dengan lingkungan dunia didalam *game* seperti Gambar 4.13.



Gambar 4.13 interaksi karakter dengan dunia di dalam *game*

Pada gambar 4.14 menggambarkan interaksi antara karakter *player* dengan musuh dimana musuh melihat keberadaan *player* dan melakukan output serangan berupa semburan api, jika dari hasil serangan musuh mengenai *player* maka *health bar* *player* akan berkurang.



Gambar 4.14 karakter musuh melakukan patrol dan menyerang *player*

Pada gambar 4.15 menggambarkan ketika *player* menyerang musuh dengan menembak, jika serangan *player* mengenai musuh, maka *health bar* musuh akan berkurang.



Gambar 4.15 karakter *player* menyerang musuh dengan menembak

Pada gambar 4.16 menggambarkan ketika karakter *player* menyerang musuh dan *health bar* musuh habis maka musuh akan mati.



Gambar 4.16 karakter musuh mati

Pada gambar 4.17 menggambarkan adanya beberapa macam jebakan yang jika *player* menyentuh jebakan tersebut maka nyawa *player* akan berkurang.



Gambar 4.17 beberapa jebakan

4.3 Pengujian AI (Artificial Intelligence)

Pengujian *artificial intelligence* adalah pengujian mengenai fungsi yang berkaitan dengan *artificial intelligence* yang ada pada *Game Edukasi Rantai Makanan*. Hasil pengujian dari *artificial intelligence* pada *game* ini seperti pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 pengujian *artificial intelligence*

No	Keadaan	Kejadian	Aksi	Hasil
1.	DIAM	Jika <i>player</i> tidak masuk dalam jangkauan penglihatan musuh	Maka karakter musuh dalam keadaan diam dan dalam waktu tertentu akan melakukan patroli	Sesuai
2.	PATROL	Jika <i>player</i> tidak masuk dalam jangkauan penglihatan musuh	Maka karakter musuh akan melakukan patroli	Sesuai
3.	MENYERANG	Jika <i>player</i> berada pada jangkauan	Maka karakter musuh akan menyerang	Sesuai

		penglihatan musuh	dengan output serangan tembakan	
4.	HEALTH POINT MUSUH TIDAK BERKURANG	Jika serangan <i>player</i> tidak mengenai musuh	Musuh tetap hidup	Sesuai
5.	HEALTH POINT MUSUH BERKURANG	Jika serangan <i>player</i> mengenai musuh	Musuh diserang oleh <i>player</i> dan <i>healthpoint</i> musuh berkurang	Sesuai
6.	MUSUH MATI	Jika <i>healthpoint</i> musuh habis	Maka musuh mati dan akan menghilang	Sesuai

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat disimpulkan bahwa fungsi *Finite State Machine* yang ada pada *game Edukasi Rantai Makanan* berjalan dengan tingkat keberhasilan 100% sesuai dengan yang diharapkan.

5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan dari proses pembuatan *Game Edukasi Rantai Makanan* :

1. Implementasi FSM (*Finite State Machine*) pada *game Edukasi Rantai Makanan* pada karakter musuh berada pada keadaan diam jika *player* tidak berada pada jangkauan penglihatan musuh berjalan dengan baik dan sesuai dengan yang diharapkan.
2. Implementasi FSM (*Finite State Machine*) pada karakter musuh berada pada keadaan patroli jika posisi *player* tidak terdeteksi berjalan dengan baik.
3. Implementasi FSM (*Finite State Machine*) pada karakter musuh berada pada keadaan menyerang jika *player* berada pada penglihatan musuh berjalan dengan baik.
4. Implementasi FSM (*Finite State Machine*) pada karakter musuh jika serangan *player* tidak mengenai musuh maka *healthpoint* musuh tidak berkurang berjalan dengan baik.
5. Implementasi FSM (*Finite State Machine*) pada karakter musuh jika serangan *player* mengenai musuh maka *healthpoint* musuh berkurang berjalan dengan baik.
6. Implementasi FSM (*Finite State Machine*) pada karakter musuh berada pada keadaan mati jika *healthpoint* musuh telah habis berjalan dengan baik.

5.2 Saran

Adapun saran sebagai acuan terhadap penelitian atau pengembangan selanjutnya, diantaranya :

1. Dapat dikembangkan menjadi *game* berbasis *mobile* sehingga dapat dimainkan pada sistem operasi *android*.

2. Menambah *level* dan karakter *player* sehingga pemain dapat memilih karakter *player* yang diinginkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ady Wicaksono, Mochamad H, 2013. STRATEGI MENYERANG NPC *GAME* FPS MENGGUNAKAN *FUZZY FINITE STATE MACHINE* : Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Multimedia
- [2] Anung Rachman, Vincent S, 2010. AGEN CERDAS ANIMASI WAJAH UNTUK *GAME* TEBAK KATA : Jurnal Teknologi Informasi, Volume 6 Nomor 1
- [3] Dinas Pendidikan Kota Surabaya, (2010). ILPPD Kota Surabaya. Surabaya: Pemerintah Kota Surabaya
- [4] Granic, I., Lobel, A., & Engels, R. C. (2014). The Benefits of Playing Video Games. *American Psychologist*, 66-78.
- [5] Matahari Bhakti N, Samuel, 2015. PEMETAAN PERILAKU *NON-PLAYABLE CHARACTER* PADA PERMAINAN BERBASIS *ROLE PLAYING GAME* MENGGUNAKAN METODE *FINITE STATE MACHINE* : Journal of Animation and Games Studio, Vol. 1 No. 2
- [6] Miftah Fauzan R, Addy Suyatno, 2016. PENERAPAN METODE *FINITE STATE MACHINE* PADA *GAME "THE RELATIONSHIP"* : Jurnal Informatika Mulawarman
- [7] Muthia, Djuniadi, 2015. PENGEMBANGAN APLIKASI PENGENALAN LINGKUNGAN SEKITAR DENGAN MENGGUNAKAN *ENGINE UNITY3D* : Vol : XXII, No : 3
- [8] Surya Adi W, Susi Juniastuti, 2009. DESAIN *FUZZY STATE MACHINE* UNTUK MENGHASILKAN VARIASI RESPON NPC (*NON-PLAYABLE CHARACTER*) PADA SEBUAH *GAME* : Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi IX Program Studi MMT-ITS, Surabaya