

RANCANG BANGUN DAN PENERAPAN METODE *FINITE STATE MACHINE* PADA GAME “COWBOYS FROM NOWHERE”

Akhmad Jawasiq Alfianur

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
alfanur1996@gmail.com

ABSTRAK

Game merupakan salah satu hiburan yang sangat digemari oleh semua kalangan baik dari anak-anak hingga orang dewasa. *Game* dikembangkan dalam berbagai jenis salah satu yang paling populer adalah permainan petualangan, dimana permainan petualangan memiliki jalan cerita yang bermacam-macam, dan juga pada permainan petualangan selalu membuat para pemainnya penasaran akan akhir cerita dari *game* petualangan tersebut. *Game adventure Cowboys From Nowhere* merupakan permainan petualangan dimana pemain akan menjalankan karakter cowboy yang harus menyelamatkan bumi dari kehancuran yang ingin dikuasai oleh alien jahat dan juga para pengikutnya.

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 digerakkan 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 “Cowboys From Nowhere”* ini karakter NPC (*Non Playable Character*) dapat mendeteksi keberadaan *player* untuk menentukan aksi serangan dari musuh tanpa melibatkan pengguna *game*, dari hasil pengujian yang dilakukan pada 10 orang yang berbeda maka mendapatkan hasil sebagai berikut, 2 orang menyatakan cukup, 6 orang menyatakan baik, 2 orang menyatakan baik sekali..

Kata kunci : *game adventure, Cowboys From Nowhere, finite state machine, Unity3D*

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini *video game* telah berkembang pesat, *game* adalah merupakan salah satu sarana *refreshing*, *game* merupakan salah satu sarana hiburan yang banyak diminati baik anak-anak hingga orang dewasa. Sebuah *game* harus memiliki jalan cerita dan goal yang dicapai, ada banyak jenis *game* berdasarkan tipenya antara lain *Adventure*, *Action*, *Real time strategy*, *Role playing game*, *Puzzle game*. *Adventure game* adalah *game* yang menuntut kemampuan pemainnya untuk berfikir dan menganalisa tempat secara visual, memecahkan teka-teki maupun menyimpulkan rangkaian peristiwa dan percakapan karakter, menggunakan benda-benda yang tepat dan diletakkan ditempat yang tepat. *Gameplay* jenis ini adalah keharusan *player* memecahkan bermacam-macam *puzzle* melalui interaksi dengan orang di lingkungan dalam *game* tersebut. Berikut ini adalah contoh dari beberapa *game adventure* saat ini seperti *Super Mario*, *Kontra*, dan *Metal Slug*.

Ada banyak media atau perangkat yang dapat digunakan untuk memainkan sebuah *game* diantaranya *smartphone*, komputer, dan konsol *game*. Komputer adalah salah satu terget media yang paling banyak digunakan para pengembang di industri *game* untuk meluncurkan produknya. Hal ini dikarenakan komputer merupakan media yang paling cepat

berkembang dan memungkinkan *developer game* untuk memaksimalkan kinerja *game* mereka, hal ini dikarenakan dari sisi *hardware* yang cepat berkembang, dan makin banyaknya *game engine* yang dapat digunakan secara gratis.

Metode yang digunakan dalam *game “Cowboys From Nowhere”* ini menggunakan metode FSM (*Finite State Machine*), dimana metode tersebut berfungsi untuk pengambilan keputusan pada karakter NPC (*Non Playable Character*) yaitu karakter yang digerakkan oleh kecerdasan buatan yang digunakan untuk mendukung *game* tersebut seperti karakter musuh agar gerakan dan aksi dari musuh tanpa melibatkan pengguna *game*. Dari uraian diatas penulis ingin mengimplementasikan penggunaan metode FSM (*Finite State Machine*) untuk melakukan pembuatan *game* dengan judul “*Cowboys From Nowhere*” yang merupakan *game* 2D dengan *genre Side Scroller, Adventure*, menggunakan *Unity* sebagai *game engine*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada pembuatan *game Adventure “Cowboys From Nowhere”* ini adalah bagaimana menerapkan metode *Finite State Machine* (FSM) pada musuh untuk berinteraksi pada *player* agar dapat menyerang dengan aksi musuh tanpa melibatkan pemain dengan gerakan yang sudah dibuat secara otomatis.

1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan dalam penelitian yang dibuat tidak keluar dari topik yang ditentukan, maka penelitian ini terdapat batasan permasalahan sebagai berikut:

1. Game “Cowboys From Nowhere” ini dibuat dengan menggunakan *game engine* Unity.
2. Game “Cowboys From Nowhere” menerapkan tipe *side scroller game*.
3. Game “Cowboys From Nowhere” ini bergenre *Adventure game*.
4. Game “Cowboys From Nowhere” ini memiliki 3 level yang berbeda dimana disetiap level terdapat bos level.
5. Karakter utama pada Game “Cowboys From Nowhere” ini adalah seorang cowboys yang misterius.
6. Kecerdasan dalam pembuatan *game* ini adalah FSM (*Finite State Machine*) untuk digunakan sebagai kondisi tindakan pada musuh.
7. Game ini dibuat untuk berjalan pada sistem operasi *Windows*.
8. Cerita dari *game* ini merupakan cerita fiksi yang dibuat oleh penulis.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang *game* “Cowboys From Nowhere” berbasis desktop
2. Mengimplementasikan Metode *Finite State Machine* untuk NPC (*Non Playable Character*) biasa pada *game* “Cowboys From Nowhere”

2. TINJAUAN PUSTAKA

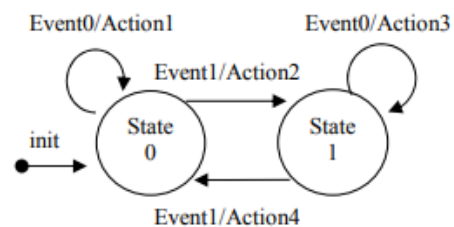
2.1. Game

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 kemaunnya sendiri dan pemain terasa hidup dalam *game* tersebut. Maka bisa disebutkan bahwa *game* berkembang beriringan dengan teknologi.[2]

NPC (*Non-Playable Character*) adalah obyek bergerak atau karakter pada dunia *game* yang dijalankan oleh komputer dan bisa berinteraksi dengan pemain. Penelitian ini mengenai penggunaan *Finite State Machine* untuk mendapatkan variasi respon NPC dengan pemain pada *game*. Dengan adanya variasi respon NPC pada *game* tersebut diharapkan *game* akan menjadi lebih menarik untuk dimainkan karena respon NPC lebih sulit untuk diprediksi.[1]

2.2. FSM (Finite State Machine)

Finite State Machine 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. Transisi keadaan ini umumnya juga disertai oleh aksi yang dilakukan oleh sistem ketika menanggapi masukan yang terjadi. Aksi yang dilakukan tersebut dapat berupa aksi yang sederhana atau melibatkan rangkaian proses yang relatif. Contoh diagram *state* sederhana ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Contoh Diagram State Sederhana.[4]

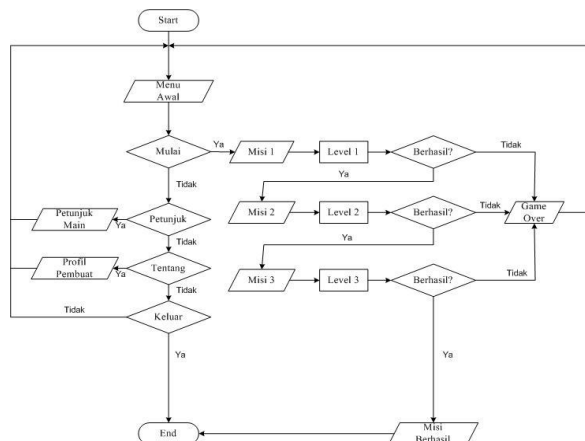
Diagram tersebut memperlihatkan FSM (*Finite State Machine*) dengan dua buah *state* dan dua buah *input* serta empat buah aksi output yang berbeda: seperti terlihat pada gambar, ketika sistem mulai dihidupkan, sistem akan bertransisi menuju *state*0, pada keadaan ini sistem akan menghasilkan *Action*1 jika terjadi masukan *Event*0, sedangkan jika terjadi *Event*1 maka *Action*2 akan dieksekusi kemudian sistem selanjutnya bertransisi ke keadaan *State*1 dan seterusnya.

Salah satu alternatif implementasi FSM adalah menggunakan pemrograman berorientasi objek (*Object Oriented Programming*) atau yang sering disingkat sebagai OOP. Kelebihan penggunaan OOP pada FSM adalah fleksibilitasnya yang tinggi dan pemeliharaannya yang mudah baik pada sistem yang sederhana, menengah, maupun sistem yang kompleks. Selain itu juga mendapatkan manfaat dari salah satu kelebihan OOP yaitu penggunaan kembali kode yang telah diketik (*code reusability*) sehingga pengetikan kode menjadi lebih sedikit.[3]

3. METODE PENELITIAN

3.1 Flowchart Game

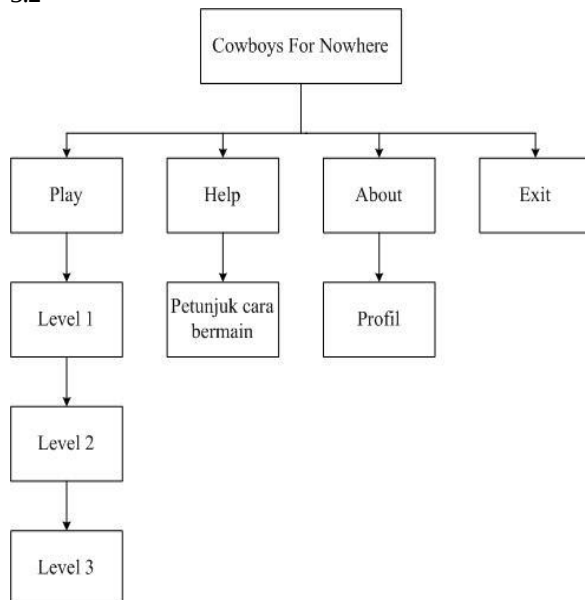
Pada perancangan *flowchart game* berfungsi untuk mengetahui alur proses dari alur program dimulai dari mulai *game* hingga selesai seperti gambar 3.1



Gambar 3.1 Flowchart Game

3.2 Struktur Menu

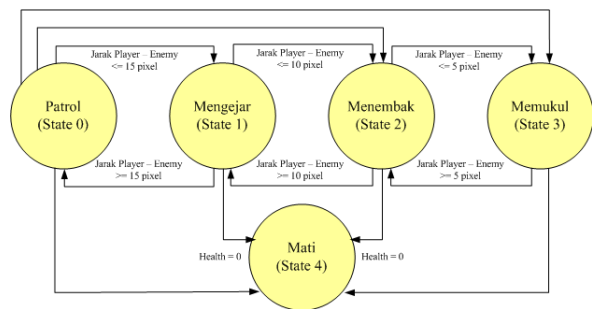
Pada game Adventure “Cowboys From Nowhere” terdiri dari beberapa menu yaitu Play Game, Instruction, About, dan Exit. Diagram struktur menu seperti Gambar 3.2



Gambar 3.2 Struktur Menu pada game

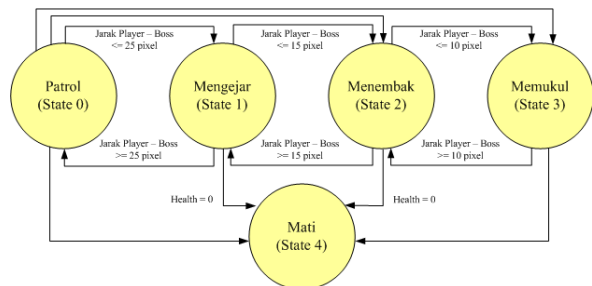
3.3 Penerapan FSM pada game

Finite State Machine adalah sebuah metodologi perancangan system control yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja dengan menggunakan tiga hal yang meliputi State (keadaan), Event (kejadian), dan Action (aksi). Pada satu saat dalam periode waktu yang cukup signifikan, system akan berada pada salah satu state yang aktif. System 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.



Gambar 3.3 FSM pada enemy

Penerapan alur FSM pada karakter *Enemy* Level memiliki sifat jika karakter *Player* mendekat pada jarak < 15 pixel dari *Enemy*, maka *Enemy* akan mengejar, jika *Player* mendekat lagi pada jarak < 10 pixel maka *Enemy* akan menembak *Player*, dan jika *Player* mendekat pada jarak < 5 pixel maka *Enemy* akan menyerang *Player*, apabila *player* menjauh dari *Enemy* dengan jarak > 15 pixel maka *Enemy* akan kembali *Patrol* pada tempat semula *Enemy* berada.



Gambar 3.4 FSM pada boss

Penerapan alur FSM pada karakter *Boss* Level memiliki sifat jika karakter *Player* mendekat pada jarak < 25 pixel dari *Boss*, maka *Boss* akan mengejar, jika *Player* mendekat lagi pada jarak < 15 pixel maka *Boss* akan menembak *Player*, dan jika *Player* mendekat pada jarak < 10 pixel maka *Boss* akan menyerang *Player*, apabila *player* menjauh dari *Boss* dengan jarak > 25 pixel maka *Boss* akan kembali *Patrol* pada tempat semula *Boss* berada.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Tampilan Main Menu

Tampilan menu utama adalah tampilan awal yang akan muncul pada saat pemain menjalankan Game Adventure Cowboys From Nowhere. Pada tampilan awal ini berisikan tombol Play Game, Help, About, dan Exit. Play Game untuk memulai petualangan, Tombol Help berisi controller player, tombol about berisi tentang pembuatan game dan tombol Exit untuk keluar dari game. tampilan menu utama seperti Gambar 4.1



Gambar 4.1 Tampilan Main Menu

4.2. Tampilan Stage Level 1

Tampilan *Level 1* adalah tampilan stage level yang harus diselesaikan untuk lanjut ke *game Level 2* seperti pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Tampilan Stage Level 1

4.3. Tampilan Stage Level 2

Tampilan *Level 2* adalah tampilan stage level yang harus diselesaikan untuk lanjut ke *game Level 3* seperti pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Tampilan Stage Level 2

4.4. Tampilan Stage Level 3

Tampilan *Level 3* adalah tampilan *stage level* yang harus diselesaikan memenangkan *game* tampilan stage level 3 seperti pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Tampilan Stage Level 3

4.5. Pengujian Game Play

Pengujian *gameplay* adalah pengujian bagaimana *game* tersebut berjalan sesuai dengan rancangan *sistem* yang telah dibuat. Tampilan pengujian *game* menggambarkan interaksi antara karakter dengan lingkungan didalam *game*, menunjukkan posisi awal karakter ketika permainan

dimulai. Pada *game* ini karakter memiliki beberapa aksi yaitu *attack*, *shoot*, *jump*, *jump shoot*, *slide*. Pada awal permainan *player* akan melihat *enemy* yang sudah terintegrasi oleh kecerdasan buatan FSM (*Finite State Machine*) yang mempunyai beberapa kondisi berpatroli, mengejar dan menyerang. Tampilan interaksi antara karakter dengan lingkungan saat *enemy* sedang patroli didalam *game* seperti Gambar 4.5



Gambar 4.5 Kondisi Patrol State pada Enemy

Pada Gambar 4.6 menggambarkan interaksi antara karakter dengan musuh dimana musuh melihat keberadaan *player* dengan jarak jangkauan > 10 pixel dan melakukan *output* serangan terhadap *player*, jika dari hasil serangan musuh mengenai *player* maka *health bar* *player* akan berkurang.



Gambar 4.6 Karakter enemy menyerang player

Pada Gambar 4.7 menggambarkan interaksi antara karakter dengan musuh dimana *enemy* melihat keberadaan *player* dengan jarak jangkauan < 11 dan melakukan *output* mengejar terhadap *player*.



Gambar 4.7 Karakter enemy mengejar player

Pada Gambar 4.8 menggambarkan ketika *player* menyerang *enemy* dengan senjatanya, jika serangan *player* mengenai *enemy*, maka *health bar* *enemy* akan muncul dan berkurang.



Gambar 4.8 Karakter Player menyerang enemy

Gambar 4.9 menggambarkan ketika karakter *player* menyerang *enemy* dan health bar *enemy* habis maka *enemy* akan mati.



Gambar 4.9 Karakter Enemy Mati

Gambar 4.10 menggambarkan ketika karakter *player* terkena serangan dari *enemy* dan health bar *player* habis maka *player* akan mati.



Gambar 4.10 Karakter Player Mati

Gambar 4.11 menggambarkan karakter *enemy* boss pada level 1 yang terkena serangan jarak jauh dari *player* yang berupa tembakan.



Gambar 4.11 Karakter Boss Level 1 terkena serangan jarak jauh Player

Gambar 4.12 menggambarkan karakter boss pada level 1 yang memiliki *health* lebih besar dari *level enemy* lainnya.



Gambar 4.12 Karakter Boss Level 1 mempunyai Healthbar 100%

4.6. Pengujian AI (Artificial Intelligence)

Pengujian *artificial intelligence* adalah pengujian mengenai fungsi yang berkaitan dengan *artificial intelligence* yang ada pada *Game Cowboys From Nowhere*. Hasil pengujian dari *artificial intelligence* pada game ini seperti pada table 4.6.1

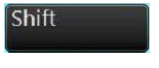
Tabel 6.1 Pengujian AI (Artificial Intelligence)

No	State	Event	Action	Hasil
1	Patrol State	Jika <i>enemy</i> tidak menjangkau sight <i>player</i>	Maka <i>enemy</i> pada kondisi patrol state	Sesuai
2	Patrol State	Jika <i>enemy</i> tidak menjangkau sight <i>player</i> dalam jangka waktu 5 detik	Maka <i>enemy</i> tetap pada posisi patrol state	Sesuai
3	Condition State	Jika <i>enemy</i> menjangkau sight dengan jarak < 10 pixel karakter <i>player</i>	Maka <i>enemy</i> akan melakukan tindakan mengejar <i>player</i>	Sesuai
4	Action State	Jika <i>enemy</i> menjangkau sight dengan jarak < 5 pixel karakter <i>player</i>	Maka <i>enemy</i> akan melakukan tindakan menyerang karakter <i>player</i>	Sesuai
5	Patrol State	Jika <i>player</i> menjauhi jarak pada jangkauan > 10 pada <i>enemy</i>	Maka <i>enemy</i> akan kembali pada posisi idle state dan patrol state	Sesuai

4.7. Pengujian Control Player

Pengujian *control player* adalah pengujian setiap fungsi dari tombol yang sudah diterapkan untuk menggerakkan karakter utama. Hasil pengujian *player* pada table 4.7.1

Tabel 7.1 Pengujian Control Player

No	Tombol Keyboard	Fungsi	Hasil
1		Space Button pada keyboard berfungsi untuk <i>player</i> melompat	Sesuai
2		V button pada keyboard berfungsi agar <i>player</i> dapat menembak	Sesuai
3		Ctrl Button pada keyboard berfungsi untuk <i>player</i> melee attack	Sesuai
4		Shift Button pada keyboard berfungsi untuk <i>player</i> melakukan Slide untuk menghindari serangan tembakan <i>Enemy</i>	Sesuai
5		<i>Player</i> bergerak ke kiri	Sesuai
6		<i>Player</i> bergerak ke kanan	Sesuai

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah pembuatan *Game Adventure "Cowboys From Nowhere"*, maka penulis dapat mengambil kesimpulan :

1. Hasil dari pengujian Kecerdasan Buatan yang diterapkan pada *enemy* berjalan dengan baik dan sesuai dengan tingkat prosentase 100%.
2. Hasil dari pengujian Kecerdasan Buatan yang diterapkan pada *Boss Level* berjalan dengan baik dan sesuai dengan tingkat prosentase 100%.

3. Hasil dari pengujian kontrol pada *player* berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tingkat prosentase 100%.
4. Hasil dari pengujian Fungsional yang dilakukan pada 4 sistem operasi yang berbeda yaitu *Windows 7, Windows 8, Windows 8.1* dan *Windows 10*, berjalan dengan baik dan sesuai dengan tingkat prosentase 100%.

5.2 Saran

Setelah dilakukan pengujian terhadap *game adventure "Cowboys From Nowhere"* maka masih ada kekurangan sehingga untuk pengembangan lebih lanjut disarankan :

1. Harapan penulis semoga aplikasi ini dapat di kembangkan dengan penambahan fitur- fitur yang lebih menarik.
2. *Game adventure "cowboys from nowhere"* dapat dijalankan pada berbagai macam *platform* yang berbeda.
3. Dapat mengembangkan lagi *game adventure "Cowboys From Nowhere"* dengan menambah level, rank point, save game, dan *multiplayer game*

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Adi Wijaya, Surya., Susi Juniastuti, Supeno Mardi SN, dan Moch. Hariadi. 2009. *Desain Fuzzy State Machine Untuk Menghasilkan Variasi Respon NPC (Non-Playable Character) Pada Sebuah Game*. Program Studi MMT-ITS.
- [2] Pratama, W., 2014. *Game Adventure Misteri Kotak Pandora*. *Telematika*, 7(2).
- [3] Rahadian, M.F., Suyatno, A. and Maharani, S., 2017. PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME "THE RELATIONSHIP".
- [4] Setiawan, I. 2006. *Perancangan Software Embedded System Berbasis FSM*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- [5] Irawan, J.D., Prasetyo, S., Wibowo, S.A. and Pranoto, Y.A., 2016. Pelatihan Pembuatan Game Menggunakan Greenfoot. *Industri Inovatif Jurnal Teknik Industri*, 5(2).