

GAME ADVENTURE “KAMPUNG PENCAK SILAT” MENGGUNAKAN METODE FSM DAN FUZZY LOGIC

Toha Indra Muji Deli

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

cahbagus46@gmail.com

ABSTRAK

Game adalah salah satu hiburan yang sangat digemari oleh semua kalangan baik dari anak-anak hingga dewasa. Game dikembangkan dalam berbagai jenis. Salah satu yang paling populer adalah permainan petualangan. Permainan ini biasanya berupa perjalanan yang menuntut kewaspadaan untuk menyelesaikan. Maka dari itu penulis membuat Game Adventure “Kampung Pencak Silat” untuk memberikan hiburan yang asli dari budaya Indonesia yaitu beladiri Pencak Silat.

Metode yang dipakai dalam pembuatan game adventure Kampung Pencak Silat ini menggunakan metode FSM atau Finite State Machine dan Fuzzy Logic. Dimana metode tersebut bagian dari metode kecerdasan buatan atau artificial intelligence untuk pengambilan keputusan karakter NPC (Non Playable Character) yaitu karakter yang digerakan oleh kecerdasan buatan yang digunakan untuk mendukung game tersebut.

Pada pengujian fungsi Game dapat berjalan pada platform Microsoft Windows dimulai dari Windows 7, Windows 8, dan Windows 10. Pada pengujian implementasi metode FSM dilakukan langsung pada Software Unity, sedangkan metode Fuzzy Logic yang dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari implementasi pada game dengan Fuzzy Logic Toolbox pada Matlab, dapat berjalan 100%. Pada pengujian fungsional dari 22 aspek didapat semua berjalan dengan baik. Dan pada pengujian yang dilakukan terhadap 10 responden didapatkan hasil rata-rata dari 7 aspek yang ditanyakan menjawab 77% Baik, 18% Cukup, 5% Kurang.

Kata kunci : *Game Adventure, Finite State Machine, Fuzzy Logic, Unity3D*

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang kaya akan wisata, sumber daya alam, budaya, bahasa, legenda dan cerita rakyat, dan masih banyak lagi. Contohnya adalah kesenian beladiri Pencak Silat dari Indonesia, Dari Sabang sampai Merauke banyak sekali berbagai macam jenis beladiri, Silat telah menyebar ke penjuru dunia tidak hanya melalui sinetron di televisi namun juga film layar lebar seperti “The Raid” yang diperankan Iko Uwais. Akan tetapi, semakin bertambahnya zaman dan semakin berkembangnya teknologi, semakin banyak masyarakat yang terjun kedalam modernisasi tersebut, maka akan semakin banyak juga orang-orang meninggalkan kekayaan tradisi Indonesia.

Seiring berkembangnya teknologi, dewasa ini media penyebaran informasi tidak hanya berbasis teks dan suara. Salah satunya adalah game komputer yang makin diminati masyarakat terutama generasi muda. *Game* dirujuk sebagai media yang dianggap efektif untuk memperkenalkan bela diri khas Indonesia. Maka, diharapkan dengan menggunakan game, tentu para generasi muda yang telah akrab dengan teknologi digital masa kini dapat mengetahui dan menghargai budaya lokal termasuk pencak silat.

Berdasarkan pemaparan di atas, penulis tertarik mengembangkan *game adventure* “Kampung Pencak Silat”. Dengan banyaknya masyarakat terutama generasi muda yang mengakses game ini, akan mampu membuat mereka mengenal, mengetahui, dan ikut berperan serta dalam pelestarian budaya

Pencak Silat. Hal ini dapat dicapai bila masyarakat setelah mengetahui, mencoba memainkan, kemudian merasa tertarik mempelajari lebih jauh tentang Pencak Silat, dan kemudian menyebarluaskan game ini kepada orang lain, tentu akan berdampak luas. Bila satu orang mampu menginformasikannya kepada banyak orang, dan masyarakat luas kemudian mampu mengambil langkah yang diharapkan, maka efek yang dihasilkan bisa sangat masif, yaitu bersama kembali menghargai dan mengenal Pencak Silat dari Indonesia.

Game tersebut dituangkan dalam sistem operasi berbasis desktop yang dijalankan pada komputer, dimana game dapat dioperasikan pada komputer atau PC masing-masing orang yang menggunakannya.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diambil beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

Rumusan masalah pada pembuatan *game adventure* Kampung Pencak Silat ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang game Kampung Pencak Silat dengan menggunakan game engine Unity3D?
2. Bagaimana mengimplementasikan Artificial Intelligence pada game Kampung Pencak Silat pada desktop/notebook?
3. Bagaimana cara mengenalkan kepada masyarakat tentang pencak silat supaya ikut

mempelajari dan melestarikan budaya pencak silat?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada pembuatan game adventure “Kampung Pencak Silat” adalah sebagai berikut:

1. Jumlah misi dalam menyelesaikan game ini akan dibuat sebanyak tiga level
2. Metode Finite State Machine diimplementasikan pada karakter musuh untuk menyerang karakter pemain jika memasuki jarak atau range dari musuh.
3. Metode Fuzzy Logic diimplementasikan pada bos musuh pada rintangan terakhir di tiap tahapan level.
4. Game adventure “Kampung Pencak Silat” yang dibuat adalah game berbasis desktop dengan resolusi 1024px * 768px.

1.4. Tujuan

Tujuan dari pembuatan game adventure Kampung Pencak Silat ini adalah sebagai berikut :

1. Dapat merancang game pencak silat berbasis dekstop
2. Dapat mengimplementasikan Artificial Intelegence pada game adventure Kampung Pencak Silat
3. Mengajak Masyarakat untuk lebih mengenal pencak silat
4. Memberikan hiburan yang menarik dengan tema *adventure*

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Game Adventure

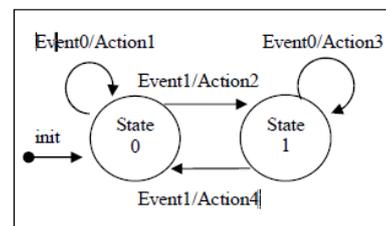
Game *adventure* adalah genre game yang menggabungkan unsur unsur jenis komponen antara game action dan game adventure, biasanya menampilkan rintangan yang berjangka panjang yang harus diatasi menggunakan alat atau item sebagai alat bantu dalam mengatasi rintangan, serta rintangan yang lebih kecil yang hampir terus-menerus ada.(Pratama,2014)

2.2. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* (AI) adalah bagaimana membuat komputer mampu berpikir dan melakukan kegiatan seperti halnya manusia atau binatang . Dalam pembuatan game, pembuatan AI lebih berfokus kepada bagaimana karakter dapat membuat serangkaian keputusan yang dapat menyerupai manusia dan binatang pada umumnya, teknik yang umumnya digunakan dalam pengambilan keputusan yaitu *state machine* (Rostianingsih, Budhi, & Wijaya, 2013).

2.3. 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). 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 kompleks (Setyawan, 2006).



Gambar 1. Struktur *Finite State Machine*

2.4. Fuzzy Logic

Fuzzy Logic adalah adalah peningkatan dari logika Boolean yang berhadapan dengan konsep kebenaran sebagian. Saat logika klasik menyatakan bahwa segala hal dapat diekspresikan dalam istilah biner (0 atau 1, hitam atau putih, ya atau tidak), logika fuzzy menggantikan kebenaran boolean dengan tingkat kebenaran.

Logika Fuzzy memungkinkan nilai keanggotaan antara 0 dan 1, tingkat keabuan dan juga hitam dan putih, dan dalam bentuk linguistik, konsep tidak pasti seperti "sedikit", "lumayan", dan "sangat". Logika ini berhubungan dengan set fuzzy dan teori kemungkinan. Logika fuzzy diperkenalkan oleh Dr. Lotfi Zadeh dari Universitas California, Berkeley pada 1965. (Wardani, K. E. 2015).

3. METODE PENELITIAN

3.1 Deskripsi Sistem

Game Adventure “Kampung Pencak Silat” adalah game yang memadukan genre fighting dengan genre adventure yang berisi tentang beladiri asli Indonesia yaitu pencak silat. Tujuan dibuatnya game ini yaitu untuk menarik minat masyarakat untuk belajar beladiri dan mendorong minat masyarakat untuk memainkan game asli Developer dalam negeri.

3.2. Cerita Game

Game ini mengangkat tema beladiri asli Indonesia yaitu pencak silat. Untuk alur cerita game ini yaitu :

1. Terdapat sebuah kampung yang memiliki perguruan silat yang di pimpin oleh Ki Pati, dikampung tersebut memiliki benda pusaka peninggalan nenek moyang mereka, yaitu keris naga api.
2. Suatu hari ada kelompok penjahat yang dipimpin oleh Ki Nyoman untuk mencuri keris naga api dari kampung pencak silat supaya memiliki kekuatan untuk menguasai kampung tersebut.
3. Saat keris naga api berhasil dicuru, ada seorang saksi yang mengetahui kedangan murid Ki Nyoman
4. Akhirnya Ki Pati memberikan misi kepada salah satu muridnya bernama Bayu untuk mengambil kembali keris naga api dari tangan Ki Nyoman.
5. Dalam perjalanan Si Bayu harus melawan beberapa musuh, untuk sampai goa markas Ki Nyoman berada.
6. Dan ketika sampai dalam goa, Si Bayu akan melawan Ki Nyoman yang telah membawa keris naga api tersebut.
7. Setelah berhasil merebut keris naga api dari Ki Nyoman.
8. Si Bayu mengembalikannya ke kampungnya.

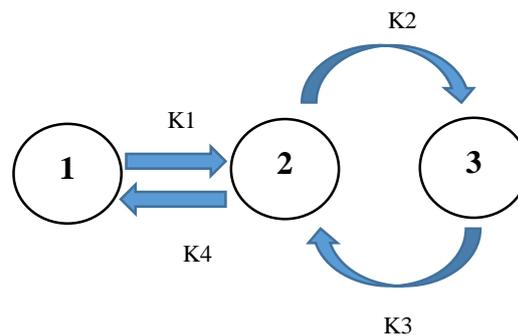
3.3. Desain Level

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

- a. *Player* memiliki *health* atau darah 100.
- b. *Player* mempunyai aksi utama yaitu *run*, *jump*, dan *attack*, *special attack*, *guard*.
- c. *Player* mati jika darah (*health point*) habis atau 0.
- d. Jika *player* mati, maka permainan selesai atau *game over*.
- e. Jika *health* habis (*game over*), *player* mengulang dari *stage awal*.
- f. Terdapat item koin disepanjang perjalanan sebagai point tambahan.
- g. Terdapat item untuk menambah *health point* (hp).
- h. Terdapat item untuk menambah nyawa.
- i. Pada akhir masing-masing level terdapat bos level yang harus dikalahkan.
- j. Untuk menyelesaikan permainan ini, *player* harus melewati semua level dan mengalahkan Ki Nyoman.

3.4. Diagram Finite State Machine

Pada Gambar 3 adalah diagram *finite state machine* pada *player*.



Gambar 3 Penerapan Finite State Machine pada Musuh

State 1 : Musuh akan bergerak/berjalan kekanan dan kekiri(Patroli)

State 2: Musuh akan mendekati/mengejar pemain

State 3 : Musuh akan menyerang pemain sampai hitpoint pemain atau hitpoint musuh habis(mencapai 0) dan jika jarak pemain lebih dari zona yang ditentukan

Kondisi K1 : Jarak pemain dekat dengan musuh

Kondisi K2 : Jarak pemain sangat dekat dengan musuh

Kondisi K3 : Jarak pemain dari musuh menjauh dari jarak serang

Kondisi K4 : Jarak pemain dari musuh menjauh dari jarak kejar

3.5. Penerapan Finite State Machine

Pada Gambar 4 merupakan penerapan finite state machine pada *game*.

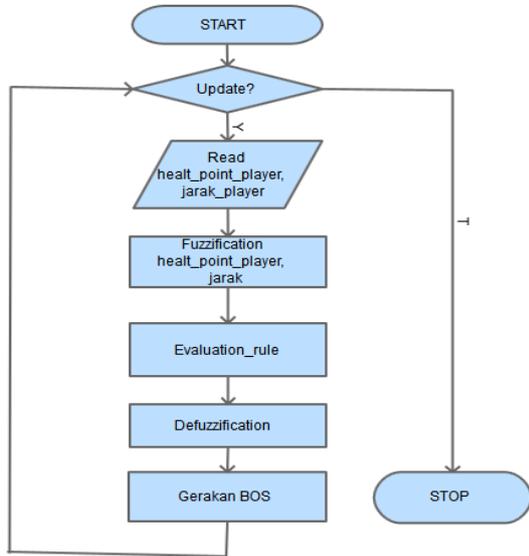


Gambar 4. Penerapan Finite State Machine (Musuh Mengejar)

3.6. Fuzzy Logic

Pada bagian ini merupakan perancangan dari implementasi *fuzzy logic* pada *game* ini yaitu digunakan untuk menentukan gerakan bos musuh secara *realtime*. Dengan cara mengambil nilai *health point* dari *player*, dan jarak *player* dari bos secara kontinyu per *frame*. Kemudian dilakukan proses fuzzifikasi untuk mendapatkan nilai *fuzzy*. Setelah dilakukan proses fuzzifikasi dilakukan proses inferensi yaitu membandingkan nilai *fuzzy* dengan *rule*. Setelah didapat nilai *fuzzy output* dilanjutkan

dengan proses defuzzyfikasi untuk mendapatkan nilai *crisp output*. Kemudian nilai *crisp output* tersebut dipetakan berdasarkan desain yang telah dibuat untuk mengetahui aksi apa yang akan dilakukan oleh bos musuh. Seperti terlihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Flowchart proses *fuzzy Logic*.

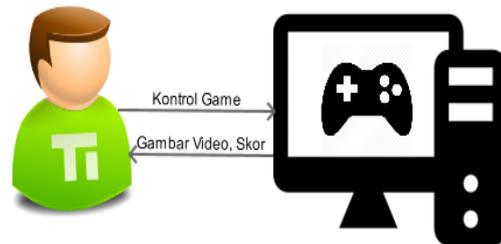
Pada desain *fuzzy logic* game ini terdapat total 20 rule, seperti terlihat pada Tabel 1

| ANTESEDEN | | ANTESEDEN | | KONSEKUEN | | |
|-----------|---------------|-----------|--------------|-----------|------------------|-------------|
| Operator | Health point | Operator | Jarak | Operator | Tindakan | |
| IF | Sangat_rendah | AND | Sangat_dekat | THEN | Panggil prajurit | |
| | | | dekat | | Panggil prajurit | |
| | | | jauh | | Panggil prajurit | |
| | | | Sangat_jauh | | Panggil prajurit | |
| | | | Sangat_dekat | | Pukul jauh | |
| | | | dekat | | Pukul jauh | |
| | Rendah | | jauh | | Lempar kapak | |
| | | | Sangat_jauh | | Lempar kapak | |
| | | | Setengah | | Sangat_dekat | Pukul dekat |
| | | | | | dekat | Pukul Dekat |
| | jauh | | | | Lempar kapak | |
| | Sangat_jauh | | | | Lempar kapak | |
| | Tinggi | | Sangat_dekat | | Pukul Dekat | |
| | | | dekat | | Pukul Dekat | |
| | | | jauh | | Lempar kapak | |
| | | | | | Lempar kapak | |

| | | |
|---------------|--------------|--------------|
| Sangat_tinggi | Sangat_jauh | Lempar kapak |
| | Sangat_dekat | Pukul Dekat |
| | dekat | Pukul dekat |
| | jauh | Lempar kapak |
| | Sangat_jauh | Lempar kapak |

3.7. Desain Sistem

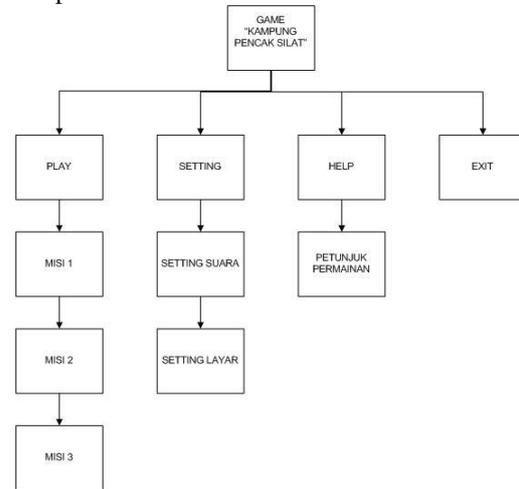
Game Petualangan Pencari Batu akik merupakan game *personal computer*. Desain sistem dari game ini dapat dilihat pada Gambar



Gambar 6. Desain Sistem

3.8. Struktur Menu

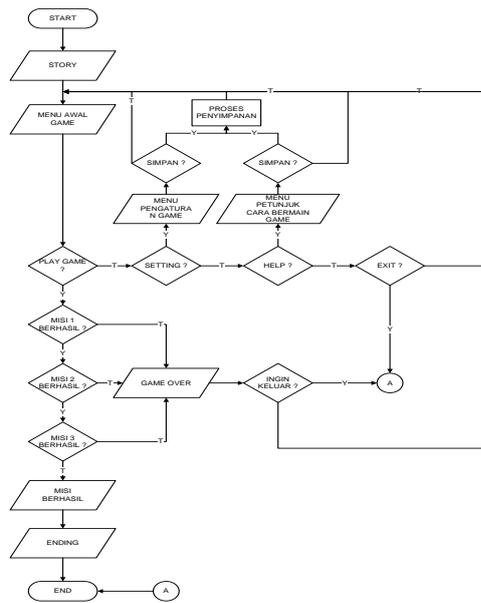
Struktur menu pada game ini didalamnya mempunyai empat menu yang terdiri dari menu *Play*, *Setting*, *Help*, dan *Exit*.. Diagram struktur menu dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Struktur Menu

3.9. Flowchart

Flowchart sistem akan dijelaskan pada gambar 8 berikut ini.



8. Flowchart Game

Gambar

3.10. Desain Karakter

Berikut ini adalah tampilan dari desain karakter pemain dari *game adventure* “Kampung Pencak Silat”. Di game ini terdapat beberapa *state* dari karakter pemain yaitu *state* diam, berlari, melompat, bertahan, jongkok dan menyerang. Masing-masing *state* pada pemain tersebut ditunjukkan pada Gambar 12.



Gambar 9. Desain Karakter Pemain

Gambar 13 merupakan karakter musuh dalam *game*. Pada karakter musuh mempunyai empat *state* yaitu diam, berlari, *damage*, dan *dead*. Pada *state dead*, karakter musuh akan langsung menghilang.

| | |
|---|---------|
|  | Musuh 1 |
|  | Musuh 2 |

Gambar 10. Desain Karakter Musuh

Untuk Bos Musuh akan berbeda tiap level, di bos musuh level 1 akan membawa senjata kapak, untuk level 2 akan membawa clurit, dan untuk level 3 bos musuh akan membawa keris naga api. Untuk lebih jelasnya akan dijelaskan pada gambar 14.

| | |
|--|-------------------|
|  | Bos Musuh Level 1 |
|  | Bos Musuh Level 2 |
|  | Bos Musuh Level 3 |

Gambar 11. Desain Karakter Bos Musuh

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.2. Tampilan Menu Utama

Pada bagian ini merupakan menu utama ketika *game* dibuka, terdapat menu *play*, *setting*, *help*, dan *exit* seperti terlihat pada Gambar 14.



Gambar 12. Menu Utama

4.3. Tampilan Level Pertama

Pada bagian ini merupakan *level* pertama dari *game* dengan mengambil latar tempat hutan pada siang hari, di level pertama ini Player akan menghadapi musuh dan bos level. level 1 akan ditunjukkan pada Gambar 15.



Gambar 13. Level Pertama Pada Game

4.4. Tampilan Level Kedua

Pada bagian ini merupakan desain dari level kedua dari game. Pada bagian ini terdapat latar berupa suasana pada sore hari, di level kedua ini, musuh akan bertambah banyak dan bertambah kuat serangannya Tampilan pada level kedua dapat dilihat pada Gambar 16.



Gambar 14. Level Kedua Pada Game

4.5. Tampilan Level Ketiga

Pada bagian ini merupakan desain dari level ketiga dari game. Pada bagian ini merupakan level terakhir yang harus dimainkan oleh player sebelum berhasil menyelesaikan semua level. Tampilan pada level ketiga dapat dilihat pada Gambar 17.



Gambar 15. Level Ketiga Pada Game

4.6. Pengujian Finite State Machine Pada Musuh

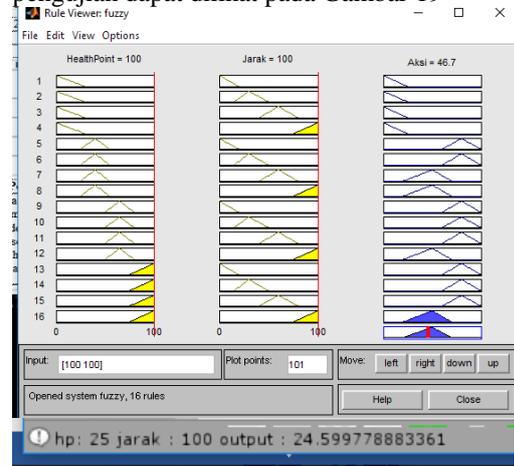
Pada bagian ini merupakan hasil pengujian metode finite state machine pada musuh telah berjalan dengan baik, dimana jika player terdeteksi oleh pengelihatan musuh maka musuh akan mengejar lalu akan memberikan damage pada player jika jarak sangat dekat. Tampilan pengujian finite state machine pada musuh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian FSM

| No | Fungsi | Keadaan | Kondisi | Aksi | Ket |
|----|--------|---------|---------------|------------------------|--------|
| 1 | FSM | Patroli | Jarak > 25 ms | Berjala Kanan & Kekiri | Sesuai |
| 2 | FSM | Patroli | Jarak <=25 ms | Mengejar Player | Sesuai |
| 3 | FSM | Kejar | Jarak >=5 ms | Menyering Player | Sesuai |
| 4 | FSM | Serang | Jarak > 5 ms | Kembali Mengejar | Sesuai |
| 5 | FSM | Patroli | Jarak >25 ms | Kembali Patroli | Sesuai |

4.9. Pengujian Fuzzy Logic

Pada skenario pengujian metode ini, implementasi dari fuzzy logic dari game diuji coba dengan dibandingkan dengan perhitungan dari software bantu yaitu Matlab r2008b. Contoh hasil pengujian dapat dilihat pada Gambar 19



Gambar 19 Pengujian Metode Fuzzy Logic

Dengan membandingkan 4 contoh data masukan pada game yang dibuat dan pada Fuzzy Logic Toolbox pada Matlab didapat hasil seperti pada Tabel 3. Tabel 3 Perbandingan hasil Fuzzy Logic pada game dan Matlab

| No | Input | | Output | |
|----|--------------|-------|--------|--------|
| | Health Point | Jarak | Game | Matlab |
| 1 | 100 | 100 | 46.7 | 47.7 |
| 2 | 50 | 50 | 82.4 | 80 |
| 3 | 25 | 100 | 24.6 | 16.8 |

Tabel 4 Pengujian fuzzy logic pada Bos Musuh

| No | Fungsi | Defuzzyfikasi | Aksi | Ket |
|----|--------|---------------|------------------|--------|
| 1 | Fuzzy | 0 > 25 | Panggil Prajurit | Sesuai |
| 2 | Fuzzy | 26 > 70 | Lempar Senjata | Sesuai |
| 3 | Fuzzy | 71 > 100 | Pukul Dekat | Sesuai |

4.10. Pengujian Fungsionalitas

Pada fungsionalitas ini game dicoba dijalankan pada Windows. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengujian Fungsional

| No | Item Uji | Windows 7,8,10 | |
|----|---|----------------|-------|
| | | Berhasil | Gagal |
| 1 | Menu Utama | √ | - |
| 2 | Button Start | √ | - |
| 3 | Button Setting | √ | - |
| 4 | Button About | √ | - |
| 5 | Button Exit | √ | - |
| 6 | Mute Sound | √ | - |
| 7 | Masuk Level 1 Game | √ | - |
| 8 | Masuk Level 2 Game | √ | - |
| 9 | Masuk Level 3 Game | √ | - |
| 9 | Bar Health Point karakter | √ | - |
| 10 | Bar Health Point Musuh | √ | - |
| 11 | Lari dan animation state lari pada karakter | √ | - |
| 12 | Loncat dan animation state loncat pada karakter | √ | - |
| 13 | Attack dan animation state attack pada karakter | √ | - |
| 14 | Guard dan animation state guard pada karakter | √ | - |
| 15 | HP musuh berkurang ketika terkena attack | √ | - |
| 16 | Collision Detection pada Player | √ | - |
| 17 | Collision Detection pada Musuh | √ | - |
| 18 | Item tambah HP pada player | √ | - |
| 19 | Musuh Patroli pada daerah yang ditentukan | √ | - |
| 20 | Musuh mengikuti pada daerah yang ditentukan | √ | - |
| 21 | Musuh menyerang pada jarak yang ditentukan | √ | - |
| 22 | Bos Musuh melakukan aksi yang berbeda tergantung HP dan Jarak (Fuzzy Logic) | √ | - |
| 23 | Game tamat ketika player mengambil item keris | √ | - |
| 24 | Background Sound | √ | - |
| 25 | Sound Effect | √ | - |

4.11. Pengujian Terhadap User

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan baik atau belum. Pengujian dilakukan terhadap 10 mahasiswa ITN Malang, 7 dari 10 responden bukan dari pecinta game, dan 3 orang lagi seorang pecinta game atau Gamers .Berikut Hasil pengujian *game adventure* “Kampung Pencak Silat”. Hasil dari pertanyaan terhadap responden dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Pengujian Terhadap User

| No | Pertanyaan | Penilaian | | |
|----|--------------------------|-----------|-------|--------|
| | | Baik | Cukup | Kurang |
| 1 | Desain Karakter Game | 80% | 20% | 0% |
| 2 | Desain Animasi pada Game | 80% | 20% | 0% |
| 3 | Kontrol pada game | 70% | 20% | 10% |
| 4 | Fitur game | 80% | 10% | 10% |

| | | | | |
|---|--------------------------------------|-----|-----|-----|
| 5 | Informasi game (Cerita, Narasi Game) | 70% | 20% | 10% |
| 6 | Game sudah menarik | 80% | 20% | 0% |

4.12. Pengujian Control Player

Tabel 7. Pengujian Terhadap User

| No | Tombol | Fungsi | Output | OK |
|----|--------|----------------|---|----|
| 1 | Spasi | Melompat | Player melompat (Sesuai) | √ |
| 2 | A | Arah Kiri | Player bergerak ke kiri (Sesuai) | √ |
| 3 | D | Arah Kanan | Player bergerak ke kanan (Sesuai) | √ |
| 4 | W | Attack | Player melakukan attack terhadap musuh (Sesuai) | √ |
| 5 | Q | Spesial Attack | Player melakukan special attack terhadap musuh (Sesuai) | √ |
| 6 | E | Guard | Player Bertahan dari serangan musuh | √ |
| 7 | S | Merunduk | Player merunduk dari serangan | √ |

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan dari proses pembuatan *game adventure* “Kampung Pencak Silat”:

1. Hasil pengujian metode menunjukkan bahwa implementasi AI *finite state machine* dan *Fuzzy Logic* pada *game* berjalan dengan baik.
2. Berdasarkan hasil kuisioner menunjukkan bahwa desain karakter, desain animasi, dan desain menu sudah baik.
3. Terdapat perbedaan pembulatan pada perhitungan Fuzzy Logic antara game dan Matlab.
4. Pengujian AI menggunakan metode FSM dan Fuzzy Logic didapat hasil yang sesuai atau semua AI berjalan dengan baik

5. Dari 22 aspek pengujian fungsional hasilnya berhasil semua dan berjalan dengan baik
6. Pada pengujian yang dilakukan terhadap 10 responden didapatkan hasil rata-rata dari 7 aspek yang ditanyakan menjawab 77% Baik, 18% Cukup, 5% Kurang.

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. Menambahkan beberapa *level* dan karakter *player* sehingga *user* dapat memilih karakter sesuai dengan keinginan.
3. Fuzzy logic hanya diimplementasikan pada karakter bos, alangkah baiknya jika semua karakter musuh diimplementasikan fuzzy logic.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah, D., Reza, B., & Erliana, C. I. (2015). Game Edukasi Berbasis Role Playing Game Dengan Metode Finite State Machine. *Universitas Malikussaleh*, 1-11.
- [2] Widiastuti, N.I., Setiawan I. (2012, October). Membangun Game Edukasi Sejarah Walisongo. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika (KOMPUTA)*, 1(2), p. 41-48.
- [3] Pratama, W. (2014). Game Adventure Misteri Kotak Pandora. *Telematika*, 7(2).
- [4] Rostianingsih, S., Budhi, G. S., & Wijaya, H. K. (2013). GAME SIMULASI FINITE STATE MACHINE UNTUK PERTANIAN DAN PETERNAKAN. *Universitas Kristen Petra*, 1-6.
- [5] Wardani, K. E. (2015). Perancangan dan Implementasi Game Petualangan Pencari Batu Akik Menggunakan Metode Fuzzy Logic dan Algoritma a*. *Institut Teknologi Nasional Malang*, 1-13.
- [6] Setiawan, I. (2006). *Perancangan Software Embedded System Berbasis FSM*. Semarang: Universitas Diponegoro, 2-3.