

PENGEMBANGAN GAME ADVENTURE “SATRIA GARUDA” DENGAN MENGGUNAKAN METODE FSM (Finite State Machine) & FUZZY LOGIC

Muchammad Rizal Rizqyawan

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang
arridho158@gmail.com

ABSTRAK

Game saat ini sudah menjadi media hiburan bagi semua kalangan. Industri dan bisnis pengembangan game juga sudah menjadi suatu yang menjanjikan. Platform game adalah salah satu genre yang sudah mendunia dan gameplay nya melibatkan perjalanan antar platform dengan cara melompat (biasanya juga berayun dan memantul)

Dalam pembuatan game ini penulis menggunakan game engine unity3D, dengan menerapkan Finite State Machine. Finite State Machine digunakan pada karakter musuh yang digerakan oleh kecerdasan buatan untuk mendukung game tersebut. Finite State Machine dapat digunakan untuk menentukan gerakan dan aksi dari musuh tanpa melibatkan pengguna game. Salah satu gerakan dan aksinya adalah patrol dan attack.

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 75% Baik, 23% Cukup, 8,3% Kurang.

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

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Game adalah salah satu media hiburan yang berkembang dengan cukup pesat. Hal ini ditunjukkan dengan munculnya berbagai brand game baru hampir di setiap tahun. Game Engine pun kini semakin banyak dikembangkan guna memudahkan para developer dalam mengembangkan game, seperti Unity3D, Unreal Engine, RPG Maker, Construct 2, dan lain-lain.

Kemunculan game pertama kalinya, dengan disajikan secara sederhana dan di prakarsai oleh Steven Russel dan proyek yang bernama *Computer Games* pada tahun 1962, produk andalannya bernama Star Wars. Beberapa puluh tahun kemudian, banyak *game* bermunculan dari game 2 dimensi dan *game* 3 dimensi. Serta yang bersifat hiburan saja ataupun sebagai media pembelajaran. *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, pemain terasa hidup dalam *game* tersebut. Oleh karena itu, dapat disebutkan bahwa *game* berkembang beriringan dengan teknologi.

Perkembangan perfilman dunia saat ini sangat pesat dan cepat sebagian besar mengangkat kisah pahlawan fiktif yang memiliki kekuatan tertentu. Misalnya Superman, Spiderman, Batman, dan lain-lain.

Perkembangan pesat tersebut dimanfaatkan para industri *game* untuk membuat *game* yang bertema pahlawan. Pada akhirnya game yang bertema pahlawan menjadi salah satu *game* yang digemari oleh kalangan pecinta *game*. Peneliti tertarik untuk membuat *game adventure* “Satria Garuda”, dengan harapan game ini dapat menjadi salah satu bentuk usaha memajukan dan ikut berpartisipasi dalam dunia game bertema pahlawan yang berasal dari Indonesia. Hal tersebut dikarenakan burung garuda sendiri adalah lambang dari negara Indonesia yang melambangkan keperkasaan. *Game adventure* “Satria Garuda” disajikan dengan visualisasi 2D dengan latar belakang tempat yang mempunyai unsur budaya Indonesia.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada pembuatan *game adventure* Satria Garuda ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara merancang *game adventure* Satria Garuda?
2. Bagaimana menerapkan konsep AI FSM (*Finite State Machine*) *game adventure* Satria Garuda pada Musuh?
3. Bagaimana menerapkan konsep Fuzzy Logic Mamdani *game adventure* Satria Garuda?
4. Bagaimana cara menarik minat remaja untuk dapat memainkan *game* bertema superhero asal Indonesia ini?

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah pada pembuatan *game* Satria Garuda ini adalah sebagai berikut :

1. Game ini dibuat Menggunakan game engine Unity3D.
2. Cerita dari *game* ini merupakan cerita fiksi yang dibuat oleh penulis.
3. Jenis karakter yang ada pada *game* ini tujuh yaitu Satria Garuda, Wolf, Shadow Legion, Shadow Legion 2, Dark Legion, Druid dan Shadow.
4. Game dikembangkan pada versi *desktop*.
5. *Game* ini terbatas pada tiga *scene*.
Bos musuh menggunakan Fuzzy Logic Mamdani dengan inferensi *system Max (Maximum)*

1.4. Tujuan

Tujuan dari pembuatan *game* Satria Garuda ini adalah sebagai berikut :

1. Merancang sebuah *game adventure* Satria Garuda dengan software Unity 3D
2. Menerapkan konsep AI FSM (*Finite State Machine*) *game adventure* Satria Garuda pada musuh Wolf, Shadow Legion, Shadow Legion 2 dan Dark Legion.
3. Menerapkan konsep Fuzzy Logic Mamdani *game adventure* Satria Garuda pada Bos musuh.
4. Menarik minat remaja dengan cara memainkan *game* Satria Garuda yang bertema superhero asal Indonesia dengan karakter utama yang diambil dari tokoh Garuda.

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)

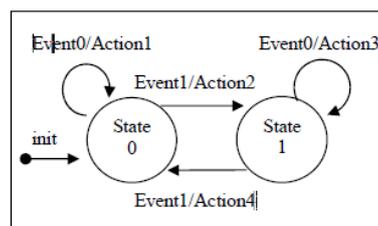
2.2. Kecerdasan Buatan

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 (Pratama, 2014).



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 “Satria Garuda” adalah *game* yang memadukan genre petualangan dan genre pertarungan yang menceritakan tentang wilayah Indonesia yang akan di kuasai oleh penjahat penjahat yaitu Shadow. Tujuan dibuatnya *game* ini yaitu untuk menarik minat masyarakat agar mengetahui bahwa burung garuda merupakan lambang sekaligus simbol

kekuatan untuk bangsa Indonesia dan mendorong minat masyarakat untuk memainkan game dalam negeri.

3.2. Cerita Game

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

1. Suatu hari yang tenang di Indonesia tiba tiba berubah menjadi hari yang buruk.
2. Datanglah penjahat penjahat yang bernama Shadow dan para prajuritnya ingin menguasai Indonesia.
3. Datanglah seorang pahlawan yang gagah yaitu Satria Garuda yang ingin menggagalkan rencana jahat dari Shadow.
4. Tetapi untuk dapat mengalahkan Shadow, Satria Garuda harus mengalahkan para prajurit dari Shadow terlebih dahulu di berbagai tempat.
5. Satria Garuda harus mengalahkan Shadow sebelum Indonesia dikuasai seluruhnya namun tidak mudah untuk mengalahkannya dan prajuritnya karena mereka mempunyai kekuatan yang besar dan berjumlah banyak agar bisa sampai di lembah kematian.
6. Setelah mengalahkan seluruh prajuritnya Satria Garuda akan melawan Shadow di lembah kematian.
7. Dan setelah Satria Garuda berhasil mengalahkan Shadow maka wilayah kembali seperti damai semula.

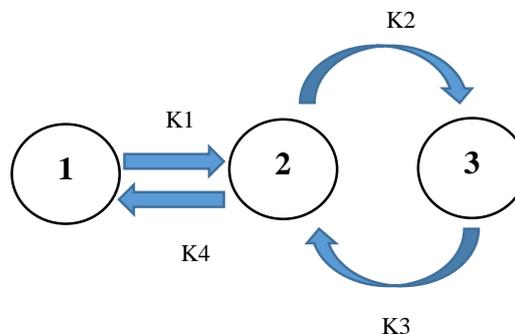
3.3. Desain Level

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 Shadow.

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 ke kiri (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

Gambar 3. Diagram FSM Pada Musuh

3.5. Penerapan Finite State Machine

Pada Gambar 4 merupakan penerapan finite state machine pada game.

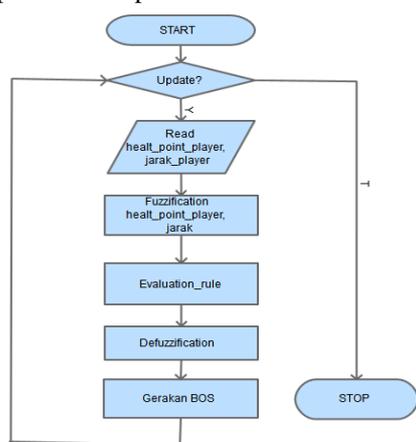


Gambar 4. Penerapan Finite State Machine (Musuh mengejar dan memukul)

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 defuzzifikasi 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.

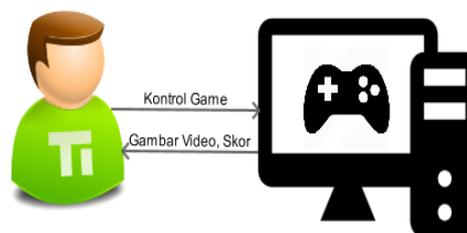
Pada desain *fuzzy logic* game ini terdapat total 20 *rule*, seperti terlihat pada Tabel 1

ANTESEDEN		ANTESEDEN		KONSEKUE N	
Ope rato r	Health _point	Ope rato r	Jarak	Ope rato r	Tind akan
IF	Sangat_ rendah	AND	Sangat_ dekat	THE N	Pang gil prajur it
			dekat		Pang gil prajur it
			jauh		Pang gil prajur it
			Sangat_ jauh		Pang gil prajur it
	Rendah		Sangat_ dekat		Pukul jauh

		dekat	Pukul jauh
		jauh	Lemp ar kapak
		Sangat_ jauh	Lemp ar kapak
		Sangat_ dekat	Pukul dekat
Setenga h		dekat	Pukul Dekat
		jauh	Lemp ar kapak
		Sangat_ jauh	Lemp ar kapak
		Sangat_ dekat	Pukul Dekat
Tinggi		dekat	Pukul Dekat
		jauh	Lemp ar kapak
		Sangat_ jauh	Lemp ar kapak
		Sangat_ dekat	Pukul Dekat
Sangat_ tinggi		dekat	Pukul dekat
		jauh	Lemp ar kapak
		Sangat_ jauh	Lemp ar kapak
		Sangat_ dekat	Pukul Dekat

3.7. Desain Sistem

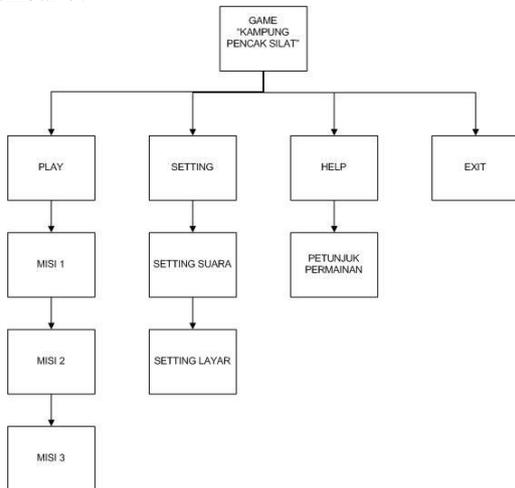
Game Petualangan Pencari Batu akik merupakan game *personal computer*. Desain sistem dari game ini dapat dilihat pada Gambar



Gambar 6. Desain Sistem

3.8. Struktur Menu

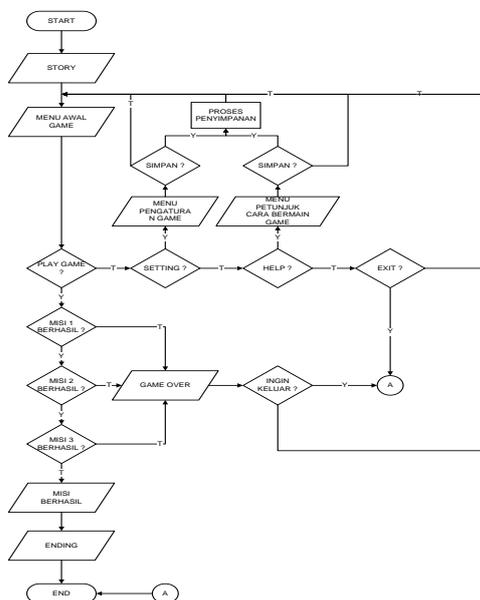
Struktur menu pada *game* ini didalamnya mempunyai empat menu yang terdiri dari menu *Play, Setting, Help,* dan *Exit*.. Diagram struktur menu dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Struktur Menu

3.9. Flowchart

Flowchart sistem akan dijelaskan pada gambar 8 berikut ini.



Gambar 8. Flowchart Game

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.



Gambar 10. Desain Karakter Musuh

Untuk Bos Musuh akan berbeda tiap level, di Bos musuh stage 1 Shadow Legion 2, untuk stage 2 Bos musuh bernama druid akan menghadang dengan panah sihir, dan untuk stage terakhir Bos Shadow mempunyai kekuatan sihir yang kuat. Untuk lebih jelasnya akan dijelaskan pada gambar 11.



Gambar 11. Desain Karakter Bos Musuh

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.2. Tampilan Menu Utama

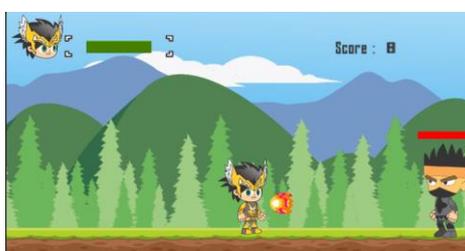
Pada bagian ini merupakan menu utama ketika *game* dibuka, terdapat menu *play, setting, help,* dan *exit* seperti terlihat pada Gambar 12.



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 13.



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 AI (Artificial Intelligence)

Pengujian AI (Artificial Intelligence) adalah pengujian mengenai fungsi yang berkaitan dengan AI (Artificial Intelligence) pada *game*. Hasil dari pengujian AI FSM (Finite State Machine) dapat dilihat pada table 4.1 dan hasil pengujian dari AI Fuzzy Logic dapat dilihat pada table 4.2.

Tabel 4.1 Pengujian AI Finite State Machine pada musuh

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

Tabel 4.2 Pengujian AI Fuzzy Logic pada bos musuh

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 4.3 Hasil Keluaran Pengujian AI Fuzzy Logic pad abos 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

4.7. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional adalah pengujian mengenai proses fungsional yang ada dalam game. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada table 4.4.

Tabel 4.4 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	√	-

4.8. Pengujian Control Player

Pengujian performa adalah

No	Tombol	Fungsi	Output
1	Spasi	Melompat	Player melompat (Sesuai)
2	A	Arah Kiri	Player bergerak kekiri (Sesuai)
3	D	Arah Kanan	Player bergerak kekanan (Sesuai)
4	W	Attack	Player melakukan attack terhadap musuh (Sesuai)
5	E	Spesial Attack	Player melakukan special attack terhadap musuh (Sesuai)

4.9. Pengujian Terhadap User

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan baik atau belum. Pengujian dilakukan terhadap 10 responden game adventure “Satria Garuda”. Hasil dari pertanyaan terhadap responden dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 3. Pengujian Terhadap User

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Desain Karakter Game	70%	30%	10%
2	Desain Animasi pada Game	70%	30%	10%
3	Kontrol pada game	90%	20%	0%
4	Apakah game ini sudah menarik?	70%	30%	10%
5	Fitur game	80%	20%	10%
6	Informasi game (Cerita, Narasi Game)	70%	10%	10%

5. Penutup

5.1 Kesimpulan

Berikut adalah kesimpulan dari proses pembuatan *game adventure* “Satria Garuda”:

1. Hasil pengujian metode menunjukkan bahwa implementasi AI *finite state machine* pada musuh berjalan dengan baik
2. Hasil pengujian metode menunjukkan implementasi *Fuzzy Logic* pada Bos musuh pada *game* berjalan dengan baik.
3. Karakter musuh bisa bergerak sesuai AI FSM yang diberikan.
4. *Game adventure* Satria Garuda dirancang menggunakan *software* Unity 3D 5.3.2f dan menggunakan visualisasi 2D
5. Berdasarkan hasil kuisioner menunjukkan bahwa *game adventure* Satria Garuda cukup menarik bagi remaja yaitu sebesar 63%

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.