

PENGGUNAAN METODE FSM UNTUK MUSUH PADA GAME MUSHROOM HUNTER

Rifaldi Teguh Andriansyah

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Rifaldi.teguh95@Gmail.com

ABSTRAK

Game merupakan permainan dengan menggunakan media elektronik dan dibuat semenarik mungkin. Game juga merupakan animasi interaktif yang dapat berinteraksi dengan pemainnya. Pada game Mushroom Hunter terdapat 4 elemen utama yaitu representasi, interaksi, konflik, dan keamanan. Terkadang dalam sebuah game musuh tidak ada perlawanan ketika sedang didekati. Dalam hal ini sebuah game memiliki unsur penting yaitu kecerdasan buatan atau Artificial Intelligence (AI) yang mengatur tindakan sesuai dengan program yang dibuat..

Dengan menggunakan kecerdasan buatan game menjadi menarik untuk dimainkan. Game Mushroom Hunter ini menggunakan metode FSM untuk mengatur tingkah laku pada musuh dimana keputusan musuh di tentukan oleh jarak pada player. FSM sendiri terdiri dari serangkaian state yang menentukan keputusan. Setiap state dapat berpindah ke state lainnya jika memenuhi kondisi yang telah ditentukan sebelumnya. Dan membuat pemain harus berfikir untuk memecahkan permasalahan pada state-nya. Dalam pembuatan game ini menggunakan program tool engine Unity 2017.

Hasil pengujian fungsional menyimpulkan aplikasi game berjalan dengan baik, sesuai dengan yang diharapkan. Dan pengujian kepada user menunjukkan nilai dari 15 responden mendapat nilai baik 11.29 sedangkan nilai cukup 3,43. Nilai kurang pada game 0,21. Kebanyakan pengguna menilai game ini baik.

Kata kunci : Game, FSM, Unity.

1. PENDAHULUAN

Game adalah permainan yang menggunakan media elektronik yang dibuat semenarik mungkin. Game merupakan sebuah animasi hiburan interaktif yang membuat player dapat berinteraksi dengan permainan tersebut. Game memiliki nilai kuantitatif tentang kesuksesan dan kegagalan saat pemain memainkannya sehingga player tidak mudah merasa bosan saat memainkannya. Terdapat 4 elemen utama dalam permainan, yaitu representasi, interaksi, konflik dan keamanan. Salah satu jenis game adalah Adventure yaitu Jenis game yang memainkan satu karakter utama yang dimainkan sampai permainan itu selesai sesuai jalan cerita yang di rancang. Pada permainan game adventure yang tersusun dengan baik akan berfokus kepada jalannya cerita, dan mendorong rasa penasaran player untuk menyelesaikan misi satu demi satu, merupakan sebuah tantangan bagi pemainnya. Biasanya pada saat sampai tahap akhir seperti menghajar para musuh, melewati bos kecil ,dan pada tahap akhir player menghadapi bos besar yang kuat.

Dalam sebuah game terdapat satu unsur yang berperan penting dalam memainkan sebuah game saat ini yaitu kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI) yang merupakan suatu program komputer yang dapat melakukan tindakan dan berpikir seperti manusia dan juga melakukan gerakan secara rasional pada saat yang bersamaan. Dengan kecerdasan buatan, elemen-elemen dalam game dapat berperilaku seperti manusia[1]. *Game playing* (permainan game)

merupakan bidang AI yang sangat populer berupa permainan antara manusia melawan mesin yang memiliki intelektual untuk berpikir. Komputer dapat bereaksi dan menjawab tindakan-tindakan yang diberikan oleh lawan mainnya. Game yang baik adalah game yang tidak terlalu mudah dimainkannya juga tidak terlalu sulit sehingga menarik untuk di mainkan dan tidak mudah membuat bosan pemainnya.

Oleh Karena itu dengan menggunakan algoritma FSM (*Finite State Machine*) dapat mengatur perilaku dengan menerapkan metode *finite state machine* untuk menentukan respon karakter *non-player character* (NPC) yang berbeda-beda tergantung dari interaksi yang dilakukan oleh pemain. FSM sendiri terdiri dari serangkaian *state* yang menentukan keputusan. Setiap *state* dapat berpindah ke *state* lainnya jika memenuhi kondisi yang telah ditentukan sebelumnya. Membuat pemain harus berfikir untuk memecahkan permasalahan pada *state*-nya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terkait

Pada penelitian yang dilakukan oleh Bimantoro, Tito [2] berfokus pada jenis musuh AI/NPC dalam game. Parameter yang akan digunakan game ini, antara lain: *Health Point* (nyawa), *accuration* (akurasi), *enemy weapon* (senjata musuh), *damage*, kecepatan, dan *items collected*. *Health Point* atau biasa disingkat HP dan akurasi menjadi parameter utama yang digunakan untuk game. Karena hal itu membuktikan kemampuan pemain yang baik

sehingga dapat melakukan tugas pada game dengan rintangan yang dapat dilewati. Saat bermain pemain harus menyelesaikan permainan dengan menghancurkan musuh dengan tembakan dan menyelesaikan suatu tugas unik seperti mengoleksi unsurunsur yang harus diambil setelah musuh mati. Untuk menyeimbangkan *gameplay*, pemain harus mendapat *feedback* yang sesuai dengan kemampuannya. Misalnya, pemain dengan golongan tingkat kemampuan rendah akan mendapat musuh yang lebih mudah dan lebih lamban karena hanya menggunakan usaha yang lebih sedikit jika dibandingkan pemain dengan golongan tingkat kemampuan baik. Perubahan level dan perubahan perilaku pada AI/NPC akan menjaga minat pemain dalam bermain game karena sesuai dengan teori *flow*. Setelah dipilih parameter yang sesuai, maka akan diujikan pada sampel pemain secara acak sehingga didapat basis pengetahuan untuk pemodelan pemain. Semua parameter tersebut diambil setelah pemain menyelesaikan satu level/ tingkatan saat bermain game.

Pada penelitian Arif, Yunifa Miftachul Pada *basic FSM* [3], masing-masing state tersusun lebih sederhana dan berurutan, tetapi memiliki banyak kelemahan. Karena sistem yang paling praktis memiliki jumlah *state* dan transisi yang banyak sehingga representasi dan analisis menjadi sulit. Salah satu solusi untuk masalah ini adalah hirarki. Dalam *Hierarchy FSM*, *state* dapat lebih disempurnakan ke dalam bentuk FSM lain.

Pada penelitian yang dilakukan Rahadian, Miftah Fauzan [1], FSM yaitu metode yang digunakan untuk mengatur tingkah laku pada sistem dengan menggunakan antara lain *state* (keadaan), *event* (kejadian), dan *action* (aksi). Pada *state* tertentu sistem menuju ke *state* lain jika terdapat *event* tertentu, baik dari keadaan sistem sendiri atau dari komponen sistem lain yang terdapat pada sistem untuk menimbulkan aksi.

Pada penelitian yang di buat oleh Juniarta, I Gede Herry [4] Pembuatan aplikasi *game* Petualangan I Jamong menggunakan Unity 4.6.1. Unity merupakan *game engine cross platform* dengan IDE yang tertanam di dalamnya yang dibuat oleh Unity Technologies. Unity digunakan untuk membangun video game baik untuk web, desktop, maupun untuk *mobile*, dan digunakan oleh lebih dari satu juta *game developer* di dunia. Penggunaan Unity sangat mudah karena dapat melihat langsung hasil tampilan dari *game* yang dibuat tanpa harus menggunakan *emulator* dan sejenisnya, sehingga dengan mudah mengatur posisi gambar pada aplikasi yang dibuat dengan metode *drag and drop*. Untuk pengkodean menggunakan Bahasa C# dengan aplikasi MonoDevelop yang terhubung dengan

UnityEngine. Kode dan animasi akan digabung menggunakan Unity untuk menghasilkan *game mobile*.

2.2. Game

Dalam bahasa Indonesia *game* diartikan sebagai permainan. Permainan adalah kegiatan kompleks yang didalamnya terdapat peraturan, *Play* dan budaya. Sebuah permainan adalah sistem dimana pemain terlibat konflik buatan. Berdasarkan representasi visualnya, *game* dapat dibedakan menjadi 2 jenis, yaitu *game* 2 dimensi (2D) dan 3 dimensi (3D). *Game* 2D adalah *game*, yang secara matematis, hanya melibatkan 2 elemen koordinat kartesius, yaitu x dan y, sehingga konsep kamera pada *game* 2D hanya menentukan “gambar” mana pada *game* yang dapat dilihat oleh pemain. Sedangkan *game* 3D adalah *game* yang selain melibatkan elemen x dan y, juga melibatkan elemen z pada perhitungannya, sehingga konsep kamera pada *game* 3D benar-benar menyerupai konsep kamera pada kehidupan nyata, yaitu selain digeser (seperti pada *game* 2D), juga dapat diputar dengan sumbu tertentu[5].

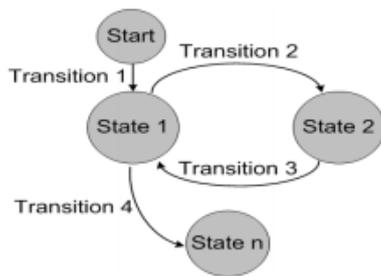
2.3. Artificial Intelligence

Kecerdasan Buatan atau Artificial Intelligence merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang membuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan jaman, maka peran komputer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu, komputer diharapkan untuk dapat diberdayakan untuk mengerjakan sesuatu yang bisa dikerjakan oleh manusia.

2.4. Finite State Machine

Finite State Machine (FSM) merupakan pemodelan dari perilaku (*behavior*) sebuah sistem atau obyek yang kompleks dengan beberapa kondisi atau mode yang terdefiniskan dimana mode transisi berubah sesuai dengan keadaan. FSM terdiri dari empat elemen utama:[6]

1. *State* yang mendefinisikan kelakuan dan mungkin menghasilkan aksi.
2. Transisi *state* dimana merupakan perpindahan dari satu *state* ke *state* lain.
3. Aturan atau kondisi yang harus dipenuhi supaya ada transisi *state* kejadian (*events*).
4. Input yang terjadi baik *internal* maupun *external*, yang memungkinkan *trigger* aturan dan mengacu ke transisi *state*.



Gambar 1. Contoh diagram state FSM[4]

2.5. Kelebihan FSM

FSM memiliki beberapa kelebihan (Brownlee, 2010), diantaranya.

1. Sederhana, sehingga mudah untuk diimplementasikan
2. Bisa diprediksi responnya
3. Komputasi ringan
4. Relatif fleksibel
5. Merupakan metode AI lama yang bisa digunakan pada berbagai sistem
6. Mudah ditransfer dari abstrak menjadi kode program

2.6. Kelemahan FSM

Selain memiliki banyak kelebihan, FSM juga mempunyai beberapa kelemahan (Brownlee, 2010), diantaranya :

1. Karena sifatnya bisa diprediksi, maka implementasi pada game kurang disukai.
2. Implementasi pada sistem yang lebih besar lebih sulit karena pengaturan dan pemeliharannya jadi kompleks.
3. Sebaiknya hanya digunakan pada sistem dimana sifat sistem bisa didekomposisi menjadi state.
4. Kondisi untuk transisi state adalah tetap.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Analisis Game

Analisis game merupakan proses identifikasi dan evaluasi pada game sejenis atau game yang sedang di buat. Pada game *adventure* pemain di haruskan untuk menyelesaikan semua level yang ada pada game. Setiap level pada game memiliki tingkat kesulitan tertentu dan memiliki aturan tertentu seperti mengumpulkan item untuk pindah ke level selanjutnya. Pada game *adventure*, terdapat latar belakang hutan pada saat pemain menjalankan game. Game *“Mushroom hunter”* merupakan game *genre adventure* dengan tampilan 2 dimensi *sideview* yaitu game terlihat dari samping, pemain harus memainkan game yang terdiri dari 3 level untuk

menyelesaikannya. Target user dari game ini adalah usia 9 sampai 24. Berikut analisis sistem pada game:

1. Dimainkan satu pemain.
2. Tampilan grafik 2D.
3. Interaksi game menggunakan keyboard.
4. Tindakan karakter musuh menggunakan metode Finite State Machine (FSM).
5. Game di buat menggunakan *tools* Unity 2017 dengan bahasa pemrograman C#.
6. Game berbasis Desktop.

3.2. Story Line

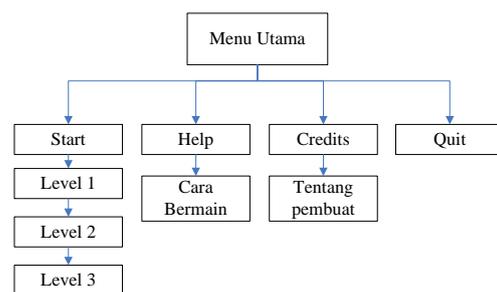
Game ini menceritakan karakter bernama Arra yang bermain ke hutan dan terjebak di dalamnya :

1. Di sebuah desa kecil Arra sering bermain sendiri .
2. Setiap harinya dia bermain di pinggir hutan.
3. Tapi suatu hari Arra pergi terlalu dalam ke hutan.
4. Setelah berada di tengah hutan Arra merasakan keanehan.
5. Jamur yang ada di hutan hidup bisa berjalan dan menyerang Arra.
6. Arra kesulitan setiap lari pasti kembali ke tempat semula.
7. Untuk keluar dari hutan Arra harus mengalakan jamur-jamur tersebut.

3.3. Desain Sistem

Struktur menu

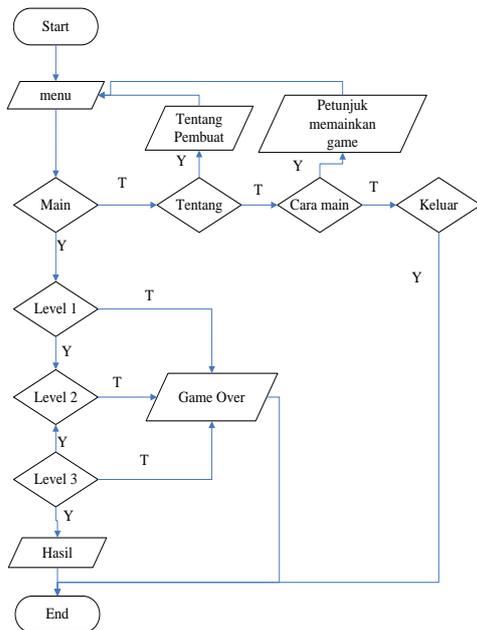
Pada menu utama dari game *“Mushroom Hunter”* terdiri dari menu mulai, bantuan, tentang, dan keluar. Menu mulai ada beberapa tahapan dari level 1, level 2 dan level 3. Menu bantuan akan menunjukkan cara bermain, menu tentang yaitu profil pembuat game, yang dapat di lihat pada Gambar



Gambar 2. Struktur menu

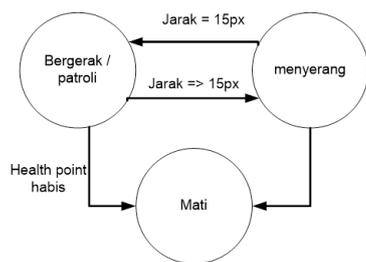
Seperti pada gambar 2 untuk menjalankan game user akan memilih menu antara lain menu start, help, credits, dan quit.

3.4. Flowchart



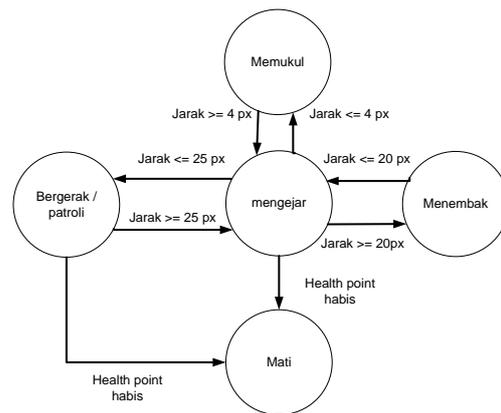
Gambar 3. Flowchart

Pada gambar 3 menunjukkan alur dari permainan. Dimana pada saat membuka game akan masuk pada tampilan menu yang terdiri dari main, pengaturan, cara bermain, dan keluar. Jika kita memilih menu main maka player akan memainkan level 1 dan jika berhasil maka lanjut ke level berikutnya dan apabila player gagal pada level 1 maka game berakhir. Dan menu pengaturan untuk mengatur musik hidup atau mati, menu cara bermain akan menunjukkan bagaimana cara memainkan game tersebut serta menu keluar untuk berhenti dari game.



Gambar 4. Diagram state pada musuh jamur 1

yang terlihat pada Gambar 4, ketika sistem dijalankan maka sistem mula-mula berada pada *state* 0 (Bergerak lambat atau patroli), ketika player berada pada jarak jangkauan musuh (jarak kurang 15 *pixel*) maka *state* 1 (Menyerang) akan dijalankan. Jika berada pada jangkauan serang musuh (*player* lebih dari 15 *pixel*) maka akan kembali ke *state* 0 (Bergerak lambat atau patroli) akan dijalankan dan ketika *health bar* dari musuh mencapai 0 maka *state* 2 (Mati) akan dijalankan.



Gambar 4. Diagram state pada bos

Seperti yang terlihat pada diagram state Gambar 4, ketika sistem dijalankan maka sistem mula-mula berada pada *state* 0 (Bergerak), ketika player berada pada jarak jangkauan musuh (jarak kurang dari 20 *pixel*) maka *state* 1 (Mengejar) akan dijalankan. Jika berada pada jangkauan tembak musuh (jarak *player* 20 *pixel*) maka *state* 2, kemudian Jika berada pada jangkauan serang musuh (jarak *player* 20 *pixel*) maka *state* 3 (Memukul dengan *damage* 20%) akan dijalankan (Menembak dengan *damage* 10%) akan dijalankan. Ketika *health bar* dari boss mencapai 0 bos akan mati

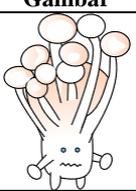
Pada game ini FSM digunakan untuk menentukan lokasi player, dan menggerakkan musuh kearah player untuk kemudian melakukan tindakan serangan kepada player.

3.5. Desain Karakter

Desain karakter utama dan musuh yang terdapat pada game Mushroom Hunter dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kararer utama dan musuh.

Gambar	Keterangan
	Arra sebagai karakter utama
	Jamur merah, musuh yang di hadapi pada level 1 dan 3
	Jamur biru, musuh yang di hadapi pada level 2, 3 dan boss pada level 1

Gambar	Keterangan
	Jamur putih, boss level 2 dan 3

3.6. Desain Item

Berikut adalah item-item yang ada pada game Mushroom Hunter dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Item Game

Gambar	Keterangan
	Coin untuk menambah score pada game
	Ranjau, player akan berkurang darahnya jika menyentuhnya
	Apel item yang didapatkan untuk menambah darah.

4. HASIL DAN PENGUJIAN

Tahap hasil dan pengujian merupakan proses analisa dan perancangan yang telah di susun sebelum menjadi suatu aplikasi yang siap untuk di jalankan. Sehingga hasil aplikasi game mushroom hunter siap di mainkan oleh user/player.

4.1. Tampilan Menu Utama

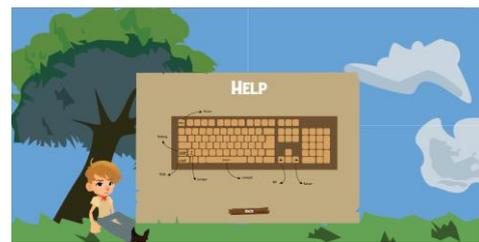
Pada tampilan utama seperti pada gambar 5 pemain memilih menu start untuk memulai game, menu help untuk mengetahui cara bermain game, credits untuk melihat profil pembuat, Quit untuk keluar game



Gambar 5. Tampilan menu Utama

4.2. Tampilan menu help

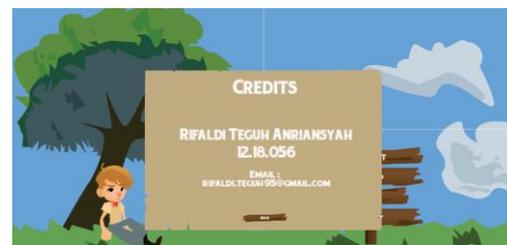
Pada gambar 6 menunjukkan tampilan menu help yang menunjukkan cara bermain game mushroom hunter.



Gambar 6. Menu help

4.3. Tampilan menu setting

Pada gambar 7 menunjukkan tampilan credits untuk melihat profil pembuat pada game mushroom hunter.



Gambar 7. Menu credits

4.4. Tampilan Gameplay

Tampilan gameplay pada level 1 yang menampilkan permainan petualangan aksi dengan menghadapi musuh-musuh dan melawan bos untuk ke level selanjutnya. Seperti pada gambar 8.



Gambar 8. Tampilan gameplay

4.5. Pengujian fungsional aplikasi

hasil pengujian yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 1. Pengujian fungsional

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang diharapkan	hasil
Menu start	Klik tombol start	Tampil ke gameplay	berhasil
Menu help	Klik tombol help	Tampil halaman cara bermain	Berhasil
Menu setting	Klik tombol setting	Tampil halaman audio	Berhasil
Tombol back	Klik tombol back	Kembali ke halaman awal	Berhasil
Menu quit	Klik tombol quit	Keluar dari permainan	Berhasil
Lanjutkan permainan	Klik tombol resume	Meneruskan permainan	Berhasil

Nama Pengujian	Bentuk Pengujian	Hasil yang diharapkan	hasil
Mulai ulang	Klik tombol restart	Kembali ke bermain mulai wal	Berhasil
Main menu	Klik tombol main menu	Kembali ke tampilan menu utama	Berhasil

4.6. Pengujian permainan

Berikut tabel pengujian Permainan yang ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 2. Pengujian permainan

Nama pengujian	Pengujian	Hasil player diharapkan	Hasil
Tombol kanan	Klik key kanan	Berjalan ke kanan	Berhasil
Tombol kiri	Klik key kiri	Berjalan ke kiri	Berhasil
Tombol loncat	Klik key space	melompat	Berhasil
Tombol pendang	Klik key shift	Player menyerang	Berhasil
Tombol lempar	Klik key Z	Player melempar	Berhasil
Tombol slide	Klik key ctrl	Player slide	Berhasil
Tombol pause	Klik key esc	Game berhenti	Berhasil
Damage musuh	Player terkena damage	Nyawa berkurang 10	Berhasil
Damage player	Musuh terkena damage	Nyawa berkurang 10	berhasil

4.7. Pengujian metode FSM

Pengujian metode adalah mengenai fungsi AI (*Artificial Intelligence*) FSM yang ada pada game mushroom hunter. Hasil dari pengujian metode ini seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Pengujian metode

No	Fungsi AI	State	Hasil
1	Musuh 1	State 1 = idle Input = player (jarak 0 >= 0 && <=15); State 2 = musuh mengejar Input = player (jarak 0 >= 0 && <=3); State 3 = musuh menyerang Input = health == 0 State 4 =musuh mati	Berhasil
2	Boss 1 & musuh 2	State 1 = idle Input = player (jarak 0 >= 0 && <=15); State 2 = musuh mengejar Input = player (jarak 0 >= 0 && <=10); State 3 = musuh menembak Input = health == 0 State 4 =musuh mati	Berhasil

No	Fungsi AI	State	Hasil
3	Boss 2 & musuh 3	State 1 = idle Input = player (jarak 0 >= 0 && <=20); State 2 = musuh mengejar Input = player (jarak 0 >= 0 && <=15); State 3 = musuh menembak Input = health == 0 State 4 =musuh mati	Gagal

4.8. Pengujian User

Pengujian dilakukan untuk mengetahui game sudah berjalan dengan baik atau tidak. Dari 10 user yang mencoba memainkan game mushroom hunter, mendapatkan hasil seperti pada tabel 5.

Tabel 5. Pengujian User

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Desain karakter			
a	Karakter utama	15	0	0
b	Musuh 1	11	4	0
c	Musuh 2	11	3	1
d	Musuh 3	14	1	0
2	Game menarik	80	20	0
3	Kontras warna game			
a	Level 1	11	4	0
b	Level 2	8	7	0
c	Level 3	11	4	0
4	Background game	6	9	0
5	Bentuk tulisan mudah di baca?	13	2	0
6	Animasi karakter game	8	5	2
7	Kontrol menjalankan karakter utama	11	4	0
8	Fitur game (menu utama dan pause)	12	3	0
9	Menu game dapat digunakan	13	2	0
10	Alur cerita game menarik?	14	1	0
Rata-rata		11,29	3,43	0,21

Dari hasil yang sudah didapat dari 15 responden game ini sudah baik untuk dimainkan dengan rata-rata mendapat nilai baik 11.29, sedangkan nilai cukup 3,43. Nilai kurang pada game 0,21.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari hasil pengujian aplikasi yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

- Berdasarkan pengujian fungsional aplikasi dapat berjalan 100% tanpa ada kendala sesuai dengan apa yang diinginkan.
- Pengujian FSM pada musuh berjalan dengan sesuai dengan tingkah laku yang sudah ditentukan.
- Pengujian aplikasi terhadap 10 responden mendapatkan nilai persentase baik 66,7%, cukup 33,3% dan kurang 0%.

5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan dan penelitian yang sudah di lakukan, saran yang didapat untuk mengembangkan aplikasi ini.

1. Untuk pembuatan game dapat di kembangkan dalam hal desain, animasi pada karakter dan musuh, dan fitur di dalam game.
2. Pembuatan game selanjutnya dapat di kembangkan ke *multiplayer*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Rahadian, M.F., Suyatno, A. and Maharani, S., 2017. PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME THE RELATIONSHIP.
- [2] Bimantoro, T., and Haryanto, H., 2016. Pemodelan Perilaku Musuh Menggunakan *Finite State Machine* (FSM) Pada Game Pengenalan Unsur Kimia. *Journal of Applied Intelligent System, Vol.1, No.: 210-219*
- [3] Arif, Y.M., Kurniawan, F. and Nugroho, F., 2011. Desain Perubahan Perilaku pada NPC Game Menggunakan Logika Fuzzy. In *National Seminar on Electrical, Informatics, and Its Education*.
- [4] Juniarta, I.G.H., Sudarma, M., and Suyadnya, I.M.A., 2015. APLIKASI GAME PETUALANGAN I JAMONG BERBASIS ANDROID. *E-Journal SPEKTRUM Vol. 2, No. 2*
- [5] Marzian, F. and Qamal, M., 2017. GAME RPG "THE ROYAL SWORD" BERBASIS DESKTOP DENGAN MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE (FSM). *Jurnal Sistem Informasi ISSN : 2598-599X*.
- [6] Nendya, M.B, 2015 "Pemetaan Perilaku *Non-Playable Character* Pada Permainan Berbasis *Role Playing Game* Menggunakan Metode *Finite State Machine*", *Journal of Animation and Games Studies*.