

PENGEMBANGAN GAME “MONSTERS ISLAND” DENGAN MENGGUNAKAN METODE FSM DAN METODE PATH FINDING

Aditya Safarine

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

ABSTRAK

Game merupakan sebuah sarana hiburan bagi beberapa kalangan, tidak hanya anak-anak saja melainkan juga orang dewasa baik pria maupun wanita. Game pada saat ini dibagi menjadi 2 bagian yakni game tradisional dan game modern. Sebuah game biasanya dikelompokkan berdasarkan ganrenya masing-masing dengan tujuan, agar para pemain tidak hanya memainkan game saja tetapi mengetahui tipe atau genre game apa yang sedang dimainkan.

Pada pembuatan game terdapat banyak metode yang digunakan untuk membuat game lebih menarik, contohnya Finite State Machines (FSM) yaitu sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku dengan menggunakan tiga hal berikut: State (Keadaan), Event (kejadian) dan action (aksi). Algoritma A Star(A*) adalah algoritma pencarian terbaik dalam mencari jalur terpendek dengan menentukan jarak terpendek antara simpul awal menuju simpul akhir, pada game yang penulis buat akan menggunakan metode FSM dan Pathfinding yang cukup bagus digunakan untuk mendukung sebuah game..

Dari hasil pengujian fungsional, pengujian AI (Artificial Intelligence) dan Control berjalan sesuai yang diharapkan. Dari pengujian performa game dapat dijalankan dikomputer dengan aspek RAM 1-4GB, VGA minimal 1GB, dengan OS Windows 7 hingga 10 32 dan 64 bit. Dari hasil pengujian pengguna 7 dari 10 orang menyatakan desain dan tampilan karakter “Monsters Island” baik dengan presentase 70% dan sisa 3 lainnya menyatakan kurang dengan persentase 30%. Untuk tingkat kesulitan 7 dari 10 orang menyatakan baik dengan presentase 70%, 2 menyatakan kurang dengan persentase 20% dan 1 menyatakan cukup dengan presentase 10%. Untuk kontrol permainan 8 dari 10 orang menyatakan baik dengan presentase 80% dan sisa 2 lainnya menyatakan cukup dengan presentase 20%. Untuk fitur yang terdapat pada game 7 dari 10 orang menyatakan baik dengan persentase 70% dan sisa 3 lainnya menyatakan cukup dengan persentase 30%. Untuk informasi game 6 dari 10 menyatakan baik dengan persentase 60% dan sisa 4 lainnya menyatakan cukup dengan persentase 40%. Dan untuk apakah game Monsters Island menarik atau tidak 7 dari 10 orang menyatakan baik dengan persentase 70%, 2 menyatakan cukup dengan persentase 20% dan 1 menyatakan kurang dengan persentase 10%.

Kata kunci : Game, Genre, Strategy, AI, FSM dan Pathfinding, Unity3D

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Game merupakan sebuah sarana hiburan bagi beberapa kalangan, tidak hanya anak-anak saja melainkan juga orang dewasa. Game pada saat ini dibagi menjadi 2 bagian yakni game tradisional dan game modern. Seiring dengan perkembangan jaman, banyak game-game tradisional yang tersisih karena dianggap kalah bersaing dengan game modern yang berkembang saat ini. Sebuah game biasanya dikelompokkan berdasarkan dari ganrenya masing-masing dengan tujuan, agar para pemain tidak hanya memainkan game saja tetapi mengetahui tipe atau genre game apa yang sedang dimainkan.

Sebuah game tidak akan lengkap apabila didalamnya tidak terdapat musuh atau sering disebut dengan AI (Artificial Intelligence). Game strategy adalah salah satu genre game yang memiliki fitur AI didalamnya, karena AI pada game ini bertujuan untuk

menambah keseruan dalam memainkan permainan. Pemain diharuskan berpikir dalam menyusun strategy yang akan digunakan dalam bermain dan berinteraksi dengan musuh yang ada. Musuh pada game strategy ini menggunakan metode yakni metode Finite State Machine (FSM) dan Pathfinding.

Pada umumnya, pembuatan game itu sendiri tidak lepas dari penggunaan metode dalam menerapkan AI (Artificial Intelligence) atau kecerdasan buatan. Penerapan metode pada game akan membuat game yang akan kita bangun menjadi lebih menarik dan dapat merangsang daya kreatifitas seseorang yang memainkannya. Salah satunya adalah penerapan metode FSM dan Pathfinding pada “Game strategies for The Settlers of Catan” (Guhe, 2014).

Dari uraian di atas penulis ingin mengimplementasikan penggunaan metode Algoritma Pathfinding dan AI Finite State Machine untuk melakukan pembuatan game dengan judul

“Monsters Island” yang merupakan *game* 3D dengan *Genre Strategy* dan menggunakan *Unity 3D* sebagai *game engine*.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada latar belakang masalah diatas penulis dapat merumuskan suatu rumusan masalah yaitu :

1. Bagaimana merancang *game* 3D dengan *Genre Strategy* pada Monsters Island dengan *Unity3D*?
2. Bagaimana implementasi kecerdasan buatan Algoritma *Pathfinding* pada karakter musuh?
3. Bagaimana implementasi kecerdasan buatan AI *Finite State Machine* pada karakter player?

1.3. Batasan Masalah

Adapun Batasan masalah yang diambil oleh penulis adalah meliputi :

1. *Game* ini dibuat menggunakan *game engine* *Unity3D*.
2. Modeling dalam pembuatan karakter menggunakan *software* Blender.
3. Kecerdasan dalam pembuatan *game* ini adalah Algoritma *Pathfinding* untuk digunakan pada karakter musuh.
4. Kecerdasan dalam pembuatan *game* ini adalah *Finite State Machine* untuk digunakan sebagai kondisi tindakan pada karakter player.
5. *Game* ini dibuat untuk berjalan pada sistem operasi *Windows*.
6. Cerita dari *game* ini merupakan cerita fiksi yang dibuat oleh penulis.

1.4. Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan penulisan adalah Untuk menciptakan sebuah *game* 3D yang menarik dengan mengimplementasikan kecerdasan buatan Algoritma *FSM* dan *Pathfinding* pada karakter player dan musuh pada *game*.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Definisi Game

Pada tinjauan terkait, dalam bahasa Indonesia *game* diartikan sebagai permainan. Permainan adalah kegiatan kompleks yang didalamnya terdapat peraturan, bermain, hadiah dan budaya. Sebuah permainan adalah sistem dimana pemain terlibat konflik buatan, disini pemain berinteraksi dengan sistem dan konflik dalam permainan merupakan rekayasa atau buatan. (Lestari. 2012).

2.2. Game Strategy

Awal mula genre ini adalah *board game*. Genre strategy menitikberatkan pada kemampun berpikir dan organisasi. *Game strategy* terbagi atas dua macam yaitu *Turn Based Strategy* dan *Real Time Strategy*. Pada genre *Real Time Strategy*

mengharuskan pemain membuat keputusan dan secara bersamaan pihak lawan juga beraksi hingga menimbulkan serangkaian kejadian dalam waktu yang sebenarnya. Contohnya seperti, *Age of Empires*, *Starcraft*, *Rise of Nation* dan *Command and Conquer*. Sedangkan genre *Turn Based Strategy* mengharuskan pemain bergantian menjalankan taktiknya. Pada saat pemain mengambil langkah, pihak lawan menunggu. Demikian juga sebaliknya. Termasuk dalam genre ini adalah *Heroes of Might and Magic*, *Front Mission* dan *Master of Orion*.

2.3. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan (AI) merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan bisa lebih baik daripada yang dilakukan manusia. Menurut John McCarthy AI digunakan untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia. Cerdas, berarti 8 memiliki pengetahuan ditambah pengalaman, penalaran (bagaimana membuat keputusan dan mengambil tindakan), moral yang baik. Manusia pandai dalam menyelesaikan permasalahan karena manusia mempunyai pengetahuan dan pengalaman.

Pada tinjauan terkait menurut (McCarthy, 1989) Pengetahuan diperoleh dari belajar. Semakin banyak bekal pengetahuan yang dimiliki maka akan mampu menyelesaikan permasalahan. Tetapi bekal pengetahuan saja tidak cukup, manusia juga memiliki akal untuk melakukan penalaran, mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang dimiliki. Tanpa memiliki kemampuan menalar dengan baik, manusia dengan segudang pengalaman dan pengetahuan tidak akan dapat menyelesaikan masalah dengan baik. Demikian juga dengan kemampuan menalar yang sangat baik, namun tanpa bekal pengetahuan dan pengalaman yang memadai, manusia juga tidak akan bisa menyelesaikan masalah dengan baik.

2.4. FSM

Finite State Machines adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga kondisi yaitu, *State* (Keadaan), *Event* (kejadian) dan *action* (aksi). Pada waktu yang berbeda, sistem akan berada pada salah satu state yang aktif. Sistem dapat berpindah atau bertransisi menuju *state* lain jika mendapatkan masukan atau *event* tertentu, baik yang berasal dari perangkat luar atau komponen dalam sistemnya itu sendiri.

Berdasarkan kegunaannya, metode FSM ini sangat cocok digunakan sebagai pendukung sebuah

game yang bersifat reaktif dan *real time*. Salah satu keuntungan menggunakan FSM adalah kemampuannya dalam membuat game tampak lebih menarik dengan hanya menggunakan sejumlah kecil kondisi *item state*. (Syufagi, 2009).

2.5. Pathfinding (Algoritma A Star)

Menurut (Sofwan dik, 2011) Algoritma A Star(A*) adalah algoritma pencarian terbaik dalam mencari jalur terpendek dengan menentukan jarak terpendek antara simpul awal menuju simpul akhir. Perhitungan pada Algoritma A Star (A*) dapat ditentukan sebagai berikut :

$$F(x) = G(x) + H(x) \quad (1)$$

Dimana :

1. $G(x)$ adalah nilai pada pergerakan simpul awal menuju simpul berikutnya.
2. $H(x)$ adalah perkiraan nilai pergerakan simpul awal menuju tujuan akhir simpul. Fungsi ini seringkali disebut dengan fungsi heuristik, dinamakan heuristik karena perhitungan tersebut berdasarkan perkiraan (guess).
3. $F(x)$ adalah jumlah nilai dari fungsi $G(x)$ dan $H(x)$. dengan nilai terkecil $F(x)$ adalah jalur terpendek menuju tujuan akhir.

Terdapat ketentuan pada grafik agar algoritma A Star (A*) ini bila diterapkan akan selalu mendapatkan jalan yang terpendek. ketentuan tersebut yang harus dipenuhi pada grafik yaitu.

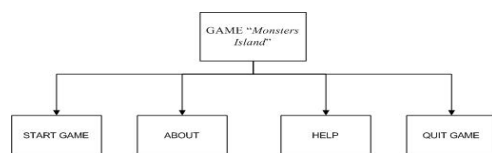
- a). Setiap simpul (node) dalam grafik memiliki jumlah terbatas pada area pencariannya.
- b). Pada pencarian terdapat jalan yang dilalui untuk mencapai tujuan.
- c). Fungsi $F(x)$ pada grafik bernilai rendah daripada fungsi $F(x)$ pada pencarian sebelumnya

3. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini memuat metode yang digunakan pada penelitian yang dilakukan.

3.1. Struktur Menu

Perancangan Struktur menu adalah perancangan tata urutan menu dari *Game Monsters Island*. Seperti yang terlihat pada Gambar 3.1.



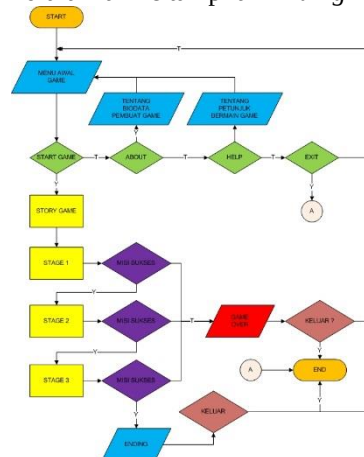
Gambar 3.1. Perancangan struktur menu

Pada *game Monsters Island* terdapat 4 menu utama, yaitu menu *Start Game*, *About*, *Help*, dan *Quit Game*. Dimana menu *Start Game* berisi perintah untuk memulai *game Monsters Island*. Menu *About* berisi tentang biodata pembuat *Game Monsters Island*. Menu *Help* berisi penjelasan control yang

digunakan dalam *game Monsters Island*. Lalu pada menu *Quit Game* berfungsi sebagai sarana untuk keluar dari *game Monsters Island*.

3.2. Flowchart Game

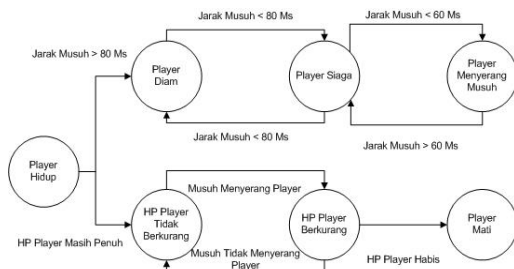
Perancangan alur *game* berfungsi untuk mengetahui alur proses dari alur program dimulai dari *start* program hingga *end* program. Pada Gambar 3.1, program dimulai dari *start* kemudian masuk ke 4 menu utama yaitu *Start Game*, *About*, *Help*, dan *Quit Game*. Jika pemain Memilih *Start Game* maka akan langsung menuju *stage 1*, dan jika selesai akan melanjutkan ke *stage 2* sampai ke *stage 3*. Jika pemain kalah, akan di arahkan ke tampilan *Game over* kemudian akan menuju ke tampilan menu utama *game* dan apabila pemain memenangkan permainan maka akan diarahkan ke tampilan *Ending Menang*.



Gambar 3.2. Flowchart game monsters island

3.3. Alur Finite State Machine

Finite State Machine merupakan salah satu logika penalaran yang memperlihatkan perilaku *system* dengan berdasarkan tiga hal, yaitu *state* (keadaan), *event* (kejadian), dan *action* (aksi). Pada suatu saat, *system* akan berada pada salah satu *state* yang aktif. Sistem dapat beralih atau bertransisi menuju *state* lain jika mendapatkan masukan atau *event* tertentu. Transisi keadaan ini umumnya juga disertai oleh aksi yang dilakukan oleh *system* ketika menanggapi masukan yang terjadi. Pada *game Monsters Island* ini metode *Finite State Machine* diterapkan pada karakter player, Seperti yang terlihat pada Gambar 3.3.

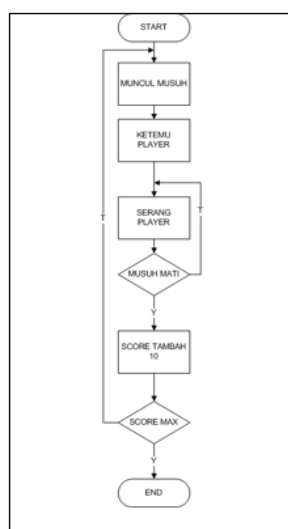


Gambar 3.3 . Alur FSM pada karakter player

Pada Gambar 3.3 memperlihatkan alur FSM pada karakter player. Sesuai dengan alur diagram diatas, karakter player memiliki sifat jika karakter musuh berada pada jarak lebih dari 80 Ms maka player akan diam, apabila musuh berada pada jarak lebih dari 60 Ms maka player akan siaga, dan apabila musuh berada pada jarak kurang dari 60 Ms maka player akan menyerang. HP player tidak akan berkurang apabila musuh tidak menyerang player, sebaliknya HP player akan berkurang ketika musuh menyerang player dan ketika HP player habis maka player akan mati.

3.4. Alur Pathfinding

Pada bagian ini merupakan perancangan diagram alir pada musuh. Ketika *game* dimainkan maka musuh akan muncul. Setelah itu musuh ketemu player dan menyerang *player*, jika musuh belum mati maka akan terus menyerang *player* dan jika musuh mati maka *score* untuk *player* akan tambah. Kemudian jika *score* belum terpenuhi maka musuh akan muncul terus, jika *score* sudah terpenuhi maka *player* menang. Seperti ditunjukkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 . Flowchart Pada Musuh

Pada bagian ini merupakan perancangan Algoritma A* bekerja dalam mencari *route* paling optimum pada area. Algoritma ini bekerja dari titik awal ke titik tujuan dengan mencari jalan dengan akumulasi bobot terendah. Proses pemberian bobot pada *node-node* sangatlah penting dalam menentukan hasil pencarian. Proses mencari *node* dengan nilai terkecil ini dilakukan berulang-ulang sampai menemukan *node* tujuan. Untuk diagram alir dari perancangan Algoritma A* ditunjukkan pada Gambar 3.5.

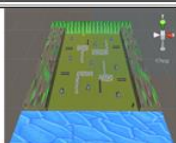
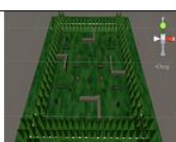


Gambar 3.5 . Flowchart Algoritma A*

3.5. Karakter dan Lingkungan Game

Perancangan karakter dan lingkungan *game* merupakan pembahasan mengenai karakter yang terlibat dalam *Game Monsters Island*. Karakter dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Karakter dan Lingkungan Game

No.	Gambar	Keterangan	Komponen
1		Karakter Utama	1. Kepala 2. Tangan 3. Badan 4. Kaki 5. Senjata
2		Musuh Lemah	1. Kepala 2. Mata 3. Tangan 4. Kaki
3		Musuh Normal	1. Kepala 2. Mata 3. Jenggot 4. Tangan 5. Kaki
4		Musuh Bos	1. Kepala 2. Mata 3. Jenggot 4. Tangan 5. Kaki 6. Tanduk
6		Stage 1	1. Tanah 2. Batu 3. Pohon 4. Kayu 5. Air
7		Stage 2	1. Tanah 2. Batu 3. Pohon 4. Kayu 5. Hutan
8		Stage 3	1. Tanah 2. Batu 3. Pohon 4. Kayu 5. Hutan 6. Pesawat

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini memuat hasil dan pembahasan tentang penelitian yang dilakukan.

4.1. Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama adalah tampilan awal yang akan muncul pada saat pemain menjalankan *Game Monsters Island*. Pada tampilan awal ini berisikan tombol *Start Game*, *About*, *Help*, dan *Quit Game*. Dimana menu *Start Game* berisi perintah untuk memulai *game Monsters Island*. Menu *About* berisi tentang biodata pembuat *Game Monsters Island*. Menu *Help* berisi penjelasan control yang digunakan dalam *game Monsters Island*. Lalu pada

menu *Quit Game* berfungsi sebagai sarana untuk keluar dari *game Monsters Island*. Tampilan menu utama ditunjukkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Tampilan menu utama

4.2. Tampilan Menu About

Tampilan menu *About* adalah tampilan menu untuk mengetahui pembuat *Game Monsters Island* dimana didalamnya terdapat foto, nama pembuat, jurusan, dan universitas pembuat *game*, tampilan dari menu *About* seperti Gambar 4.12.



Gambar 4.2. Tampilan menu about

4.3. Tampilan Menu Help

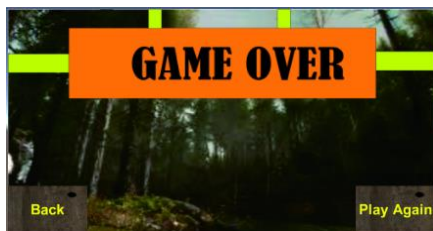
Tampilan menu *Help* adalah tampilan menu untuk mengetahui fungsi tombol yang akan digunakan pada *Game Monsters Island*. Tampilan dari menu *Help* seperti Gambar 4.3



Gambar 4.3 Tampilan menu help

4.4. Tampilan Menu Game Over

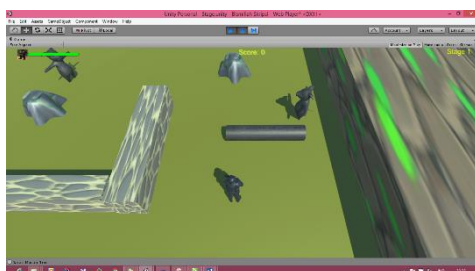
Tampilan menu *game over* adalah tampilan menu ketika player mati maka diarahkan ke tampilan menu *game over* yang didalamnya terdapat tombol *back* untuk kembali ke bagian menu utama *game* dan menu *Play Again* untuk kembali bermain, tampilan dari menu *game over* seperti pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Tampilan menu game over

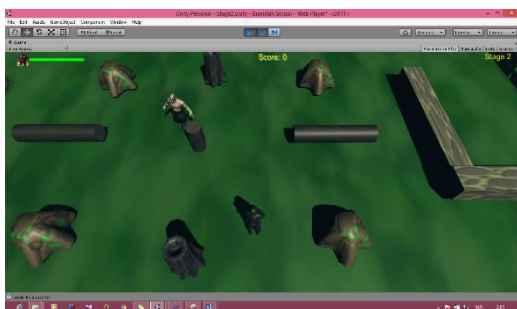
4.5. Pengujian Gameplay

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* ini karakter memiliki beberapa aksi yaitu diam, maju, mundur, kekanan, kekiri dan *attack*. Pada awal permainan *player* sudah terintegrasi oleh kecerdasan buatan FSM (*Finite State Machine*) yang mempunyai beberapa kondisi, dan dapat menyerang musuh dengan jarak yang telah ditentukan. Tampilan interaksi antara karakter dengan lingkungan dunia didalam *game* seperti Gambar 4.5, Gambar 4.6 dan Gambar 4.7.



Gambar 4.5 Interaksi karakter pada stage 1

Pada Gambar 4.5 tampilan *stage* pertama dari *game*, dengan mengambil latar tempat pantai. Pada *stage* ini *player* diwajibkan untuk membunuh semua musuh yang ada agar bisa melanjutkan ke *stage* selanjutnya.



Gambar 4.6 Interaksi karakter pada stage 2

Pada Gambar 4.6 merupakan *stage* kedua dari *game*, dengan mengambil latar tempat hutan. Pada *stage* ini *player* diwajibkan untuk membunuh semua musuh yang ada agar bisa melanjutkan ke *stage* selanjutnya.

Pada Gambar 4.7 merupakan *stage* ketiga dan terakhir dari *game*, dengan mengambil latar tempat pinggir gunung dimana tempat lokasi pesawat target terjatuh. Pada *stage* ini *player* diwajibkan untuk membunuh semua musuh yang ada agar bisa memenangkan permainan.



Gambar 4.7 Interaksi karakter pada stage 3 Dalam

4.6. Pengujian Artificial Intelligence (AI)

Pengujian *Artificial Intelligence* adalah pengujian setiap kecerdasan buatan yang diterapkan pada *player* utama maupun pada musuh. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Pengujian AI FSM pada player

NO	Fungsi	Keadaan	Kejadian	Tindakan	Hasil
1	Finite State Machine (FSM)	Diam	Jika jarak musuh > 60 ms dari player	Player Siaga	Semua
			Jika jarak musuh < 60 ms dari player	Player Menembak Musuh	
			Jika jarak musuh > 80 ms dari player	Player Diam	

Keterangan Tabel 4.1 dapat dijelaskan dengan beberapa kondisi dimana ketika jarak musuh > 80 ms dari *player* maka *player* akan diam, namun apabila jarak musuh memasuki jarak > 60 ms dari *player* maka *player* akan siaga, dan apabila jarak musuh sudah memasuki jarak < 60 ms dari *player* maka *player* akan menembak musuh.

4.7. Pengujian Control Player

Pengujian *control player* adalah pengujian fungsi dari setiap tombol yang sudah diterapkan untuk menggerakkan karakter utama. Hasil pengujian *control player* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Pengujian control player

Tombol	Fungsi	Hasil
→	Mengarahkan <i>player</i> ke kanan	Sesuai
←	Mengarahkan <i>player</i> ke kiri	Sesuai
↑	Mengarahkan <i>player</i> ke atas	Sesuai
↓	Mengarahkan <i>player</i> ke bawah	Sesuai
A	Mengarahkan <i>player</i> ke kiri	Sesuai
D	Mengarahkan <i>player</i> ke kanan	Sesuai
W	Mengarahkan <i>player</i> ke atas	Sesuai
S	Mengarahkan <i>player</i> ke bawah	Sesuai

Dari Tabel 4.2 menunjukkan bahwa semua fungsi dari *control player* Berjalan dengan tingkat keberhasilan 100% sesuai dengan yang diharapkan.

4.8. Pengujian Fungsional Game

Pengujian fungsional adalah pengujian mengenai proses fungsional yang terjadi dalam *game*. Hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pengujian fungsional game

No.	Pengujian	Windows 7		Windows 8.1		Windows 10	
		Berhasil	Gagal	Berhasil	Gagal	Berhasil	Gagal
1.	Menu Utama	√	-	√	-	√	-
2.	Button Start Game	√	-	√	-	√	-
3.	Button About	√	-	√	-	√	-
4.	Button Help	√	-	√	-	√	-
5.	Button Exit	√	-	√	-	√	-
6	Story Game	√	-	√	-	√	-
7	Masuk Stage 1	√	-	√	-	√	-
8	Masuk Stage 2	√	-	√	-	√	-
9	Masuk Stage 3	√	-	√	-	√	-
10	Bar Health Point Player	√	-	√	-	√	-
11	Animasi Pada Karakter	√	-	√	-	√	-
12	Karakter Menyerang	√	-	√	-	√	-
13	Musuh Mengejar Player	√	-	√	-	√	-
14	Score bertambah ketika musuh mati	√	-	√	-	√	-

15	HP player berkurang ketika terkena serangan	√	-	√	-	√	-
16	Stage akan selesai bila poin terpenuhi	√	-	√	-	√	-
17	Musuh Menyerang	√	-	√	-	√	-
18	Player mati jika darah habis	√	-	√	-	√	-
19	Player Menyerang	√	-	√	-	√	-
20	Ending Game	√	-	√	-	√	-
21	Game Over	√	-	√	-	√	-
22	Sound Effect	√	-	√	-	√	-

Berdasarkan Tabel 4.3 disimpulkan bahwa semua fungsi berjalan dengan tingkat keberhasilan 100% sesuai dengan yang diharapkan.

4.9. Pengujian Terhadap Pengguna

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah *game* sudah berjalan dengan baik atau belum. Pengujian dilakukan terhadap 10 responden. Kuesioner berisi 6 pertanyaan tentang *game* yang dibuat penulis. Hasil dari pertanyaan yang dibuat oleh penulis dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Pengujian Terhadap Pengguna

NO	PERTANYAAN	PENILAIAN			Presentase		
		BAIK	CUKUP	KURANG	B	C	K
1	Desain dan tampilan karakter	7	-	3	70%	-	30%
2	Tingkat kesulitan <i>game</i>	7	2	1	70%	20%	10%
3	Kontrol permainan	8	2	-	80%	20%	-
4	Fitur pada <i>game</i>	7	3	-	70%	30%	-
5	Informasi <i>game</i> (Cerita dan narasi <i>game</i>)	6	4	-	60%	40%	-
6	Game menarik atau tidak	7	2	1	70%	20%	10%
Total		42	13	5	70%	2,16%	0,83%

Pada pengujian terhadap pengguna diambil hasil bahwa dari 10 pengguna yang telah diberi kuisioner memberikan nilai dari segi desain dan tampilan karakter, tingkat kesulitan pada *game*, kontrol permainan, fitur, informasi *game* serta apakah *game* menarik dengan prosentase sebanyak 70% pengguna menyatakan bahwa baik, 2,16% menyatakan cukup dan 0,83% mengatakan kurang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Setelah pembuatan *Game Monsters Island*, maka penulis dapat mengambil kesimpulan :

1. Implementasi FSM (*Finite State Machine*) dapat diterapkan pada *game* 3 dimensi bergenre *strategy* dengan indikasi player dapat menyerang player dengan kondisi tertentu.
2. Implementasi *Pathfinding* dapat diterapkan pada *game* 3 dimensi bergenre *strategy* dengan indikasi musuh dapat mengejar dan menyerang player dengan kondisi tertentu.
3. Semua fungsi dari menu, pergerakan *unit* pemain dan musuh berjalan dengan tingkat keberhasilan 100% sesuai dengan yang diharapkan.
4. *Game* dapat dijalankan pada komputer dengan ram 1GB hingga 4GB juga dengan menggunakan *operating system Windows* 7, 8.1 dan *windows* 10.
5. Hasil kuisisioner *game* pada pengguna menunjukkan rata-rata dari 6 aspek yang ditanyakan dalam *game Monsters Island* 70% menyatakan Baik, 2,16% menyatakan Cukup dan 0,83% menyatakan Kurang. Pernyataan ini diambil dari 10 responden.

5.2. Saran

Setelah dilakukan pengujian terhadap *Game Monsters Island* maka masih ada kekurangan sehingga untuk pengembangan lebih lanjut disarankan :

1. Menambahkan fitur *save* dan *load game* agar pemain bisa melanjutkan *game* yang disimpan ketika *game* dikeluarkan.
2. Pengembangan menggunakan metode *Pathfinding Breadth Search First (BFS)* yang dapat di implementasikan pada *Game Monsters Island*.
3. Penerapan metode *Finite State Machine* dan *Pathfinding* sebaiknya diletakkan pada karakter musuh.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Guhe, M. and Lascarides, A., 2014, August. *Game strategies for the Settlers of Catan*. In 2014 IEEE Conference on Computational Intelligence and Games (pp. 1-8). IEEE.
- [2] Syufagi, M.A., Hariadi, M. and Mauridhi Hery, P., 2009, PENERAPAN CTPD DAN CTSD PADA PERANCANGAN SERIOUS GAME SCENARIO BERBASIS FSM UNTUK GAME PEDAGOGIC.
- [3] Sofwan, A., Maulana, P. and Isnanto, R.R., 2011. KECERDASAN BUATAN DALAM PERMAINAN SNAKE 3D MENGGUNAKAN VISUAL BASIC. NET DAN DIRECTX (Doctoral dissertation, Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknbik Undip).
- [4] Lestari, I., 2012. Pengembangan Model Bimbingan Kelompok Dengan Teknik Simulasi Untuk Meningkatkan Kecerdasan Emosi Siswa. *Jurnal Bimbingan Konseling*, 1(2).