IMPLEMENTASI NON PLAYER CHARACTER PADA *GAME* "*THE LOST BABY*" MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE

Patika Andarista
Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Tikaanda37@gmail.com

ABSTRAK

Game merupakan salah satu produk dari teknologi informasi yang cukup digemari saat ini, game juga merupakan bentuk aplikasi interaktif yang dapat bersifat menghibur maupun memberi efek tantangan terhadap penggunannya. Game Adventure (Game Petualangan) merupakan permainan yang menekankan pada jalan cerita dan kemampuan berfikir pemain dalam menganalisa tempat secara visual, memecahkan teka-teki maupun menyimpulkan peristiwa. Selain sebagai media hiburan, game juga bisa dijadikan media pembelajaran untuk meningkatkan pengetahuan.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah game bertema petualangan "The Lost Baby" dengan beberapa misi dan tujuan utama untuk menemukan ibu dari sang bayi dengan cara melalui mengalahkan bos level. Finite State Machine (FSM) adalah sebuah metodologi perancangan system control yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut: State (Keadaan), Event (Kejadian), dan Action (Aksi) sebagai sebuah metodologi perancangan pergerakan karakter Non Playable Character (NPC). Metode finite state machine dapat diterapkan untuk nilai-nilai batas perpindahan yang pasti dan mudah diterapkan seperti pada Enemy dan Boss pada game Adventure "The Lost Baby".

Hasil yang didapatkan dari penelitian yang telah dilakukan menggunakan kecerdasan buatan FSM yang diterapkan pada Non Playable Character (NPC), diketahui bahwa NPC dapat mendeteksi kebaradaan player dan aksi yang akan dilakukan ketika player terdeteksi. Dari pengujian menggunakan metode FSM yang telah diterapkan pada NPC sesuai perancangan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa semua Artificial Intelligence (AI) yang ada dalam game The Lost Baby berjalan sesuai dengan perancangan. Berdasarkan pengujian fungsional, pada game The Lost Baby dapat dimainkan minimal pada Windows 8 dan control player pada game berjalan sesuai perancangan. Berdasarkan pengujian user dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden menilai game ini baik.

Kata kunci *: Game, The Lost Baby, FSM, NPC.*

1. PENDAHULUAN

Industri *game* telah menjadi salah satu industri yang banyak diminati oleh berbagai kalangan. Baik yang muda maupun yang tua sangat suka untuk memainkan *game*. Salah satunya adalah *game adventure* di mana di dalam memainkan *game* ini biasanya memiliki alur cerita dan konflik yang akan terjadi antar *player* dengan karakter *Non Playable Character* (NPC). [1]

Berdasarkan pemaparan di atas, penulis tertarik mengembangkan *game adventure* "*The Lost Baby*" yang terinspirasi dari film "*The Lost Baby*". Pada *game* tersebut mengandalkan ketelitian, konsentrasi dan fokus dari pemain sehingga pada *game* ini diharapkan dapat meningkatkan konsentrasi dan fokus dari pemain itu sendiri. Pada *game* ini bervisualisasi 2D jadi perilaku pada karakter tidak harus sesuai dengan perilaku manusia asli. *Game* ber-*genreadventure* merupakan suatu *game* yang tanpa tantangan reflex atau action lain, sehingga lebih berupa teka-teki yang perlu dipecahkan melalui interaksi dengan orang lain atau lingkungan. Metode yang digunakan finite state machine yang di masukkan ke dalam perubahan perilaku musuh *(non player character)* . *Game* ini ini dikemas dengan desain yang menarik dan mudah dipahami khususnya pada kalangan anak-anak.

Metode yang dipakai dalam pembuatan *game adventure* "*The Lost Baby*" ini menggunakan metode *FSM* atau *Finite State Machine dan Logic*. 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. *Game* tersebut dituangkan dalam sistem operasi *unity* dalam bentuk *desktop* yang dijalankan pada komputer.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penilitian Terkait

Kata *game* berasal dari Bahasa inggris. Dalam kamus Bahasa Indonesia istilah *"game"* adalah permainan. Permainan merupakan bagian dari bermain dan bermain juga bagian dari permainan keduanya saling berhubungan. Permainan dalam hal ini merujuk pada pengertian kelincahan intelektual (*Intellectual Playability Game*) yang juga bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya. Dalam *game*, ada target – target yang ingin dicapai pemainnya. Permainan adalah kegiatan

kompleks yang didalamnya terdapat peraturan, bermain dan budaya. Sebuah permainan adalah sebuah sistem pemain terlibat dalam konflik buatan. Disini pemain berinteraksi dengan sistem dan konflik dalam permaianan merupakan rekayasa atau buatan. Dalam permainan terdapat peraturan yang bertujuan untuk membatasi perilaku pemain dan menentukan permainan. [3]

Penelitian yang dilakukan oleh Arif, Y.M and Hariadi, M., 2012 yang berjudul *Hierarchy Finite State Machine* dan *Logika* untuk desain strategi NPC *game* tujuan pengembangan kecerdasan buatan adalah untuk membuat aksi dan reaksi otonom agen atau NPC (*Non Playable Character*) dari *game*. Dua NPC bisa saling membantu dalam menjalankan strategi menyerang terhadap musuh. Penelitian ini menjelaskan tentang bagaimana membuat strategi menyerang yang dilakukan oleh NPC dengan menggunakan *Hierarchy Finite State Machine* untuk mendesain perilaku. Dua NPC yang dimaksud adalah Scout yang bertugas memancig serangan musuh, dan NPC Sniper yang bertugas memberikan *backup* serangan dari jarak jauh. Selanjutnya digunakan logika untuk menentukan respon perilaku terhadap kondisi yang dihadapi. Perilaku yang dimaksud adalah menyerang brutal, menyerang, bertahan, dan melarikan diri. Masing-masing perilaku diujicobakan dalam *game First Person Shooter* menggunakan *Torque Game Engine*. Dalam simulasi *game* terjadi respon perubahan perilaku masing-masing NPC terhadap kondisi yang dihadapi. [4]

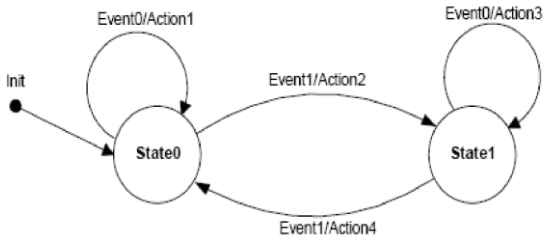
Menurut Arif Tri Wibowo (2012) pada penelitian yang berjudul Penerapan algoritma FSM (*Finite State Machine*) pada *game* FPS (*Game* Udinus Kampusku) mengenai respon karakter. Respon yang kurang baik membuat *player* merasa kurang nyaman dalam memainkan *game*, kadang musuh dalam permainan kurang responsive. Dengan "Penerapan Algoritma FSM (*Finite State Machine*) Pada *Game* FPS (*Game* Udinus Kampusku) Mengenai Respon Karakter", sebagai *game* alternative dengan respon baik. Finite State Machine (FSM) merupakan sebuah perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut: *State* (Keadaan), *Event* (Kejadian) dan *Action* (Aksi). FSM diterapkan pada *Game* Udinus Kampsku terletak pada respon karakternya, FSM mampu mendekomposisi apliaksi yang relative besar dengan hanya menggunakan sejumlah kecil item *state*. Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu metode pengembangan multimedia. Hasil dari pembuatan program ini adalah sebuah *game* yang mempunyai respon karakter yang baik "*Games* Udinus Kampusku" berbasis aplikasi Personal Komputer, yang mengangkat materi tentang respon karakter di dalam *game*. [8]

2.2. Definisi Game

Dalam bahasa Indonesia "Game" berarti "permainan". Permainan yang dimaksud dalam *game* juga merujuk pada pengertian sebagai "kelincahan intelektual" (*intellectual playability*). Sementara kata "*game*" bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya. Ada target-target yang ingin dicapai pemainnya. Kelincahan intelektual, pada tingkat tertentu, merupakan ukuran sejauh mana *game* itu menarik untuk dimainkan secara maksimal. [9]

2.3. FSM (Finite State Machine)

Finite State Machine adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut, *State* (Keadaan), *Event* (kejadian) dan *action* (aksi). Aksi yang dilakukan tersebut dapat berupa aksi yang sederhana atau melibatkan rangkaian proses yang relatif. Contoh diagram *state* sederhana ditunjukkan pada Gambar 1. [7]



Gambar 1. Diagram State Sederhana

Diagram tersebut memperlihatkan Logic dengan dua buah *state* dan dua buah *input* serta empat buah aksi output yang berbeda: seperti terlihat pada gambar, ketika sistem mulai dihidupkan, sistem akan bertransisi menuju *state*0, pada keadaan ini sistem akan menghasilkan *Action*1 jika terjadi masukan *Event*0, sedangkan jika terjadi *Event*1 maka *Action*2 akan dieksekusi kemudian sistem selanjutnya bertransisi ke keadaan *State*1 dan seterusnya. [7]

2.4. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intellegence*) merupakan salah satu bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana membuat mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan lebih baik dari pada yang dilakukan oleh manusia. Agar komputer bisa bertindak seperti dan sebaik manusia, maka komputer juga harus diberi bekal pengetahuan dan mempunyai kemampuan untuk menalar. Untuk itu AI akan mencoba untuk memberikan beberapa metoda untuk membekali komputer dengan kedua komponen tersebut agar komputer bisa menjadi mesin pintar. Kecerdasan buatan untuk diterapkan pada *game* beberapa diantaranya, yaitu: [11]

a. Mengejar dan Menghindar
b. Pola Pergerakan
c. *Pathfinding*
d. Jaringan Saraf Tiruan (*Neural Network*)
e. Algoritma Genetis (*genetic algorithm*)

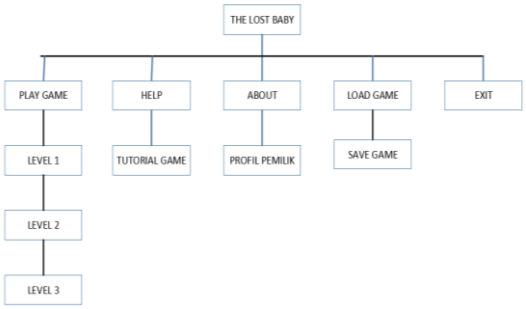
3. ANALISA DAN PERANCANGAN

Analisis masalah merupakan proses identifikasi serta evaluasi terhadap *game* sejenis dan *game* yang akan dibangun. Berikut ini adalah analisis sistem yang ada pada *game* ini :

1. Sistem *single player*.
2. Grafik *game* 2 Dimensi.
3. Metode yang digunakan adalah Finite State Machine.
4. *Game* ini bergenre Adventure.
5. Interaksi menggunakan Mouse & keyboard.
6. FSM terletak pada musuh, jika terdeteksi pada area musuh maka secara otomatis musuh akan curiga dan mulai mengejar lalu membunuh karakter utama.
7. *Game* ini dibuat menggunakan *Unity3D* dengan bahasa pemrograman C#.
8. *Game* ini ditargetkan untuk berjalan pada *Platform* Windows 8 dan atau yang lebih baru.

3.1. Perancangan Struktur Menu

Pada *game* adventure "*The Lost Baby*" ini terdiri dari beberapa menu awal yang terdiri dari Play *game*, *Load Game*, Help, About dan Exit.



Gambar 2. Perancangan Struktur Menu

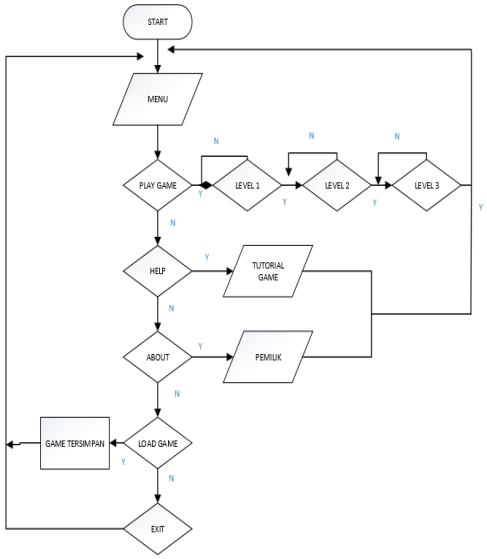
Pada *game* Lost Baby terdapat 5 menu utama yaitu *Play game*, *Load Game*, *Help*, *About*dan *Exit*. Untuk memulai *game*, pemain memilih menu *Play*. Pada menu *Load Game* berisi *game* yang disimpan. Pada menu *Help* berisi cara memainkan *game*. Pada menu *About* berisi pemilik atau pencipta *game*. Dan menu *Exit* untuk keluar dari *game*.

3.2. Alur Game

Perancangan Alur *Game* berfungsi untuk mengetahui alur proses awal program diajalankan sampai pada akhir program. Alur dari *game* Lost Baby ditunjukkan dengan flowchart pada Gambar 3.

3.3. FSM (Finite State Machine) Pada NPC Musuh

Penerapan alur FSM pada karakter musuh kecil atau penghalang memiliki sifat jika karakter player mendekat pada jarak 300-400 pixel dari musuh, maka musuh akan mencurigai keberadaan karakter player, dan ketika player mendekat lagi pada jarak 300 pixel dari musuh, maka musuh akan mengejar player, jika player menjauh dari musuh dengan jarak lebih dari 400 pixel dari musuh, maka musuh akan kembali patrol. seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 3. Perancangan Alur Game

Gambar 4. Diagram Finite State Machine pada Musuh

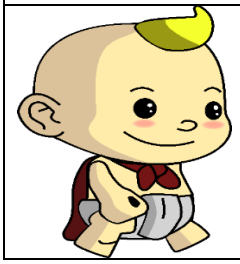
3.4. Desain Karakter

Desain karakter pada game The Lost Baby meliputi desain karakter utama, desain musuh dan desain item pendukung *game*. Adapun desain pada *game The Lost Baby* sebagai berikut:

1. Karakter Utama

Desain awal dari karakter meliputi karakter utama, dan musuh pada tiaptiap level. Pembuatan karakter menggunakan *Adobe Ilustrator*. Karakter tersebut merupakan desain dari karakter utama dari *game*. Karakter ini bernama Baby. Berikut akan dijelaskan pada table 1 berikut ini.

Tabel 1. Karakter Utama

Karakter	Keterangan
	Merupakan karakter utama yang ada pada game, pada level 1. karakter ini adalah bayi, bayi yang kluar rumah sendirian yang ingin tahu dunia diluar

2. Musuh Kecil dan Boss Level

Karakter	Keterangan
	Karakter ini bernama Dino. Dino merupakan penghalang atau pengganggu perjalanan Baby. Untuk mengalahkan Dino Baby harus menembak Dino 5x lalu bisa terbunuh. Dino tersebut terdapat pada semua level.
	Karakter ini bernama Rasyid. Rasyid merupakan boss level 2. Rasyid sebagai penculik Baby. Untuk mengalahkan Rasyid Baby harus menembak dan *attack* lalu bisa terbunuh.
	Karakter ini bernama Jimmy. Jimmy merupakan boss level 3. Jimmy sebagai penculik Baby. Untuk mengalahkan Jimmy Baby harus menembak dan *attak* lalu bisa terbunuh.
	Karakter ini bernama Stive. Stive merupakan boss level 3. Stive sebagai penculik Baby. Untuk mengalahkan Stive Baby harus menembak dan *attack* lalu bisa terbunuh.

3. Item Game

Karakter	Keterangan
	Koin digunakan untuk score
	Lolipop digunakan untuk memenuhi misi
	Botol susu digunakan untuk misi dan menambah nyawa

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil implementasi sistem adalah proses penerapan rancangan sistem yang dibuat menjadi suatu aplikasi yang bisa dijalankan pada kenyataannya. Implementasi aplikasi ini dibagi menjadi beberapa bagian diantaranya:

4.1. Tampilan Menu Utama

Tampilan Perancangan tampilan menu utama pada *game* Lost Baby terdapat 5 menu utama yaitu *Play game*, *Load* Game, *Help*, *About* dan *Exit*. Rancangan menu utama dari *game The Lost Baby* ditunjukkan pada Gambar 5.

Gambar 5. Tampilan Menu Utama

4.2. Tampilan Help

Tampilan menu *Help* adalah tampilan menu untuk belajar dan mengetahui fungsi tombol-tombol yang digunakan pada *game The Lost Baby*. Adapun tampilan dari menu *Help* seperti pada Gambar 6.

Gambar 6. Tampilan Menu Help

4.3. Tampilan Menu About

Tampilan menu *About* adalah tampilan menu berisi informasi pembuat *game The Lost Baby*. Adapun tampilan dari menu *About* seperti pada Gambar 7.

Gambar 7. Tampilan Menu About

4.4. Tampilan Game Story

Tampilan *Game* Story adalah tampilan yang berisi jalan cerita bagaimana permainan ini berawal. Adapun tampilan dari *Game* Story 1 seperti pada Gambar 8.

Gambar 8. Tampilan Story Game 1

Pada Story 2 menceritakan Baby ingin pulang kerumah harus melewati 3 level perjalanan. Adapun tampilan dari *Game* Story 2 seperti pada Gambar 9.

Gambar 9. Tampilan Story Game 2

4.5. Tampilan Misi Level 1

Tampilan Misi Level 1 adalah tampilan yang berisi misi yang harus diselesaikan pemain pada level 1 yaitu harus mengumpulkan 20 Loliop dan 2 susu sebagai kunci untuk lanjut ke level berikutnya. Adapun tampilan dari Misi Level 3 seperti pada Gambar 10.

Gambar 10. Tampilan Misi Level 1

4.6. Tampilan Misi Level 2

Tampilan Misi Level 2 adalah tampilan yang berisi misi yang harus diselesaikan pemain pada level 2 yaitu harus mengumpulkan 30 Loliop dan 2 susu, selain itu harus membunuh boss level sebagai kunci untuk lanjut ke level berikutnya . Adapun tampilan dari Misi Level 2 seperti pada Gambar 11.

Gambar 11. Tampilan Misi Level 2

4.7. Tampilan Misi Level 3

Tampilan Misi Level 3 adalah tampilan yang berisi misi yang harus diselesaikan pemain pada level 3 yaitu yaitu harus mengumpulkan 30 Loliop dan 2 susu, selain itu harus membunuh boss level sebagai kunci untuk lanjut ke level berikutnya. Adapun tampilan dari Misi Level 3 seperti pada Gambar 12.

Gambar 12. Tampilan Misi Level 3

4.8. Tampilan Misi Berhasil Level 1 dan 2

Tampilan Misi Level 1 adalah tampilan yang berisi informasi bahwa pemain berhasil menjalankan misi dan juga mendapatkan informasi tentang struddle pastry lalu lanjut ke level berikutnya. Adapun tampilan dari Misi Berhasil 1 seperti pada Gambar 13.

Gambar 13. Tampilan Misi Berhasil Level 1

Tampilan Misi Level 2 adalah tampilan yang berisi informasi bahwa pemain berhasil menjalankan misi dan juga mendapatkan informasi tentang pie pastry lalu lanjut ke level berikutnya. Adapun tampilan dari Misi Berhasil 2 seperti pada Gambar 14.

Gambar 14. Tampilan Misi Berhasil Level 2

Tampilan Misi Level 3 adalah tampilan yang berisi informasi bahwa pemain berhasil menjalankan misi dan juga mendapatkan informasi tentang croissant pastry lalu lanjut ke level berikutnya. Adapun tampilan dari Misi Berhasil 3 seperti pada Gambar 15.

Gambar 15. Tampilan Misi Berhasil Level 3

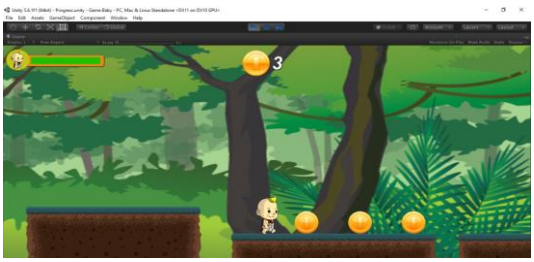
4.9. Tampilan Game Over

Tampilan *Game* Over adalah tampilan yang muncul apabila pemain mati atau dikalahkan oleh musuh. Adapun tampilan dari *Game* Over seperti pada Gambar 16.

Gambar 16. Tampilan Game Over

4.10. Pengujian Aktor Dengan Lingkungan

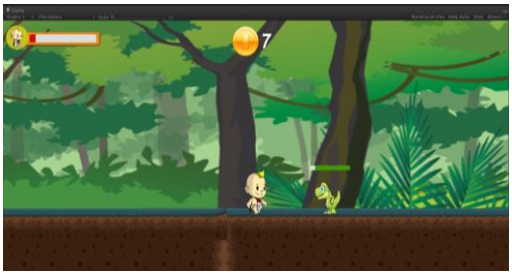
Tampilan Pada gambar 17 merupakan tampilan apabila pengguna klik menu play. Apabila player menyentuh koin maka akan muncul jumlah koin yang ditunjukan pada gambar 17.



Gambar 17. Player dengan lingkungan dan menyentuh koin

4.11. Penguian Aktor dengan Dino

Pada perjalanan menuju kerumah Baby dihadang oleh musuh kecil yang bernama dino. Baby harus memusnahkan dino dengan cara menembak sampai dino tersebut tewas. Seperti yang ditunjukakn pada gambar 18.



Gambar 18. Shoot dan Attack Pada penghalang

4.12. Pengujian Aktor Dngan Boss Level 2

Pada perjalanan menuju kerumah Baby pada level ini baby memiliki misi yaitu mengambil 1 botol susu dan mengalahkan boss level 2. Seperti yang ditunjukakn pada gambar 19.

Gambar 19. Pengujian Level 2

4.13. Pengujian Aktor Dengan Boss Level 3

Pada perjalanan menuju kerumah Baby dihadang oleh musuh kecil yang bernama Boss Level. Baby harus memusnahkan dino dengan cara menembak sampai Boss Level tersebut tewas. Seperti yang ditunjukakn pada gambar 20.

Gambar 20. Pengujian Level 3

4.14. Pengujian Artificial Itelligence (AI)

Pengujian Artifiacial Intelligence (AI) adalah pengujian mengenai fungsi berkaitan dengan AI yang ada dalam *game The Lost Baby*. Hasil pengujian dari AI finite state machine dapat dilihat pada Table 2.

Tabel 2. Pengujian Artificial Intelligence (AI)

No	Fungsi	Output	Hasil
1	AI Finite State Machine pada musuh	musuh akan curiga jika pemain berada pada jarak 4-2 skala unity dari musuh, jika jarak pemain 2 pixel dari musuh maka musuh akan menyerang dan mengejar pemain, musuh akan kembali patrol ketika jarak pemain >4 pixel dari musuh	Sesuai
2	AI Finite State Machine pada musuh Boss	musuh akan curiga jika pemain berada pada jarak 8-22 pixel dari musuh, jika jarak pemain 8 pixel dari musuh maka musuh akan menyerang dan mengejar pemain, musuh akan kembali patrol ketika jarak pemain >22 pixel dari musuh	Sesuai

Berdasarkan Tabel 2, AI yang ada pada musuh sudah berfungsi dengan baik. Kerika pemain mendekati musuh, musuh bisa mengejar dan bila pemain semakin dekat musuh bisa menyerang. *Healthbar* dari musuh juga sudah bisa berkurang, ketika musuh terkena serangan pemain. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa semua *Artificial Intelligence* (AI) yang ada dalam *game The Lost Baby* berjalan sesuai dengan perancangan.

4.15. Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional adalah pengujian mengenai proses fungsional yang terjadi dalam *game*. Hasil dari pengujian fungsional pada *game The Lost Baby* dengan tanda – dinyatakan gagal dan tanda centang dinyatakan sukses atau berjalan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengujian Fungsional

No.	Item Uji	Windows	
		8	10
1	Menu Utama	✓	✓
2	*Button Main*	✓	✓
3	*Button Petunjuk*	✓	✓
4	*Button Tentang*	✓	✓
5	*Button Exit*	✓	✓
6	Masuk Level 1 *Game*	✓	✓
7	Masuk Level 2 *Game*	✓	✓
8	Masuk Level 3 *Game*	✓	✓
9	Health Point Karakter	✓	✓
10	*Attack* dan *animation state attack* pada musuh	✓	✓
11	*Idle* dan *animation* idle *state* pada karakter player	✓	✓
12	*Idle* dan *animation idle state* pada karakter musuh	✓	✓
13	*Jump* dan *animation state jump* pada karakter player	✓	✓
14	*Health Point* karakter *player* berkurang ketika terkena *attack* musuh	✓	✓
15	*Collision Detection* pada Musuh mengikuti pada daerah yang ditentukan	✓	✓
16	Musuh Patroli pada daerah yang ditentukan	✓	✓
17	Musuh mengikuti pada daerah yang ditentukan	✓	✓
18	Musuh menyerang pada daerah yang ditentukan	✓	✓
19	Background Sound	✓	✓
20	Sound Effect	✓	✓

Berdasarkan Tabel 3, disimpulkan bahwa dengan menginstalasi aplikasi format .exe pada *windows* 8 dan 10 dengan kata lain *game* berjalan minimal *windows* 8.

4.16. Pengujian Control Player

Pengujian *Control Player* adalah pengujian fungsi dari setiap tombol. Hasil dari *control player game The Lost Baby* dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Pengujian Control Player

Tombol	Fungsi	Hasil
←	*Player* bergerak ke kiri	Sesuai
→	*Player* bergerak ke kanan	Sesuai
Spasi	*Player* melompat	Sesuai
V	*Player* menyerang jarak jauh menembak	Sesuai
Shift	*Player* menyerang jarak dekat	Sesuai

Dari table 4. diketahui bahwa semua fungsi dari control player berfungsi seluruhnya sesuai dengan yang diharapkan.

4.17. Pengujian User

Pengujian User untuk mengetahui apakah sistem sudah berjalan dengan baik atau belum. Pengujian dilakukan terhadap 10 remaja dengan rentan usia 10 tahun hingga 17 tahun dapat dilihat pada table dapat dilihat pada Table 5.

Tabel 5. Pengujian User

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Desain Karakter *Game*	7	3	-
2	Desain Animasi pada *Game*	6	4	-
3	Kontrol pada *game*	9	1	-
4	Fitur *game*	4	5	-
5	Informasi *game* (Cerita, Narasi *Game*)	4	1	1
6	*Game* sudah menarik	2	8	5
Total		32	22	6
Prosentase (%)		53%	36%	11%

Berdasarkan pengujian *user* table 5 dapat disimpulkan bahwa mayoritas responden menilai *game* ini baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dari beberapa tahapan pengujian yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Pengujian *Artificial Intellegence* menggunakan metode *Finite State Machine* di dapat hasil yang sesuai seperti musuh dapat bergerak dengan otomatis sesuai *inputan* dari *player* sesuai dengan kecerdasan buatan yang diterapkan.
2. Berdasarkan hasil pengujian *control player* fungsi dan hasil sesuai yang diharapkan oleh penulis.

3. Dari 6 (enam) aspek pengujian tombol menu fungsi dan hasil sesuai dengan yang diharapkan penulis.
4. Berdasarkan pengujian *cheat* pada *game* fungsi dan hasil sesuai dengan yang diharapkan oleh penulis.
5. Pada pengujian *gameplay* sudah sesuai dengan yang diharapkan oleh penulis.
6. Pada pengujian yang dilakukan terhadap *user*, diketahui bahwa mayoritas responden menilai *game* ini baik.

5.2. Saran

Adapun saran sebagai acuan terhadap penelitian atau pengembangan selanjutnya, diantaranya :

1. *Game* dapat dikembangkan dalam bentuk *3D*.
2. *Game* dapat dikembangkan menjadi *game* berbasis *mobile.*
3. *Game* dapat dikembangkan dengan menambahkan lagi 4 sampai 10 level.
4. *Game* dapat dikembangkan lagi dengan dua atau lima player, sehingga dapat dimainkan bersama-sama.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Chowanda, A., & Prasetyo, Y.L., 2012. *Perancangan Game Edukasi Bertemakan Sejarah Indonesia*. Jakarta, Seminar Nasional SEMANTICS.

[2] Rohman, N., & Mulyanto, B., 2010. *MEMBANGUN APLIKASI GAME*

[3] *EDUKATIF SEBAGAI MEDIA BELAJAR ANAK*. Bandung. Jurnal Computech & bisnis.

[4] Zamroni, M.R, Suryaman, N., dan Jalaludin, A. 2013. Rancang Bangun Aplikasi Permainan Untuk Pembelajaran Anak Menggunakan HTML 5. Jurnal Teknik. Vol. 5 No.2:489-494.

[5] S. . Supeno Mardi, Y. M. Arif, M. Hariadi, and M. H.P, "Perilaku Taktis Untuk Non-Player Characters di *Game* Peperangan Meniru Strategi Manusia Menggunakan Fuzzy Logic dan Hierarchical Finite State Machine," Jurnal Ilmiah Kursor, Vol. 6, No. 1, 2011.

[6] Utari, Dely. (2012). Analisis Dan Implementasi Algoritma *Backtracking* Pada Permainan *Hangman*. Medan: Universitas Sumatera Utara, 1-3.

[7] Setiawan, I. 2006. *PERANCANGAN SOFTWARE EMBEDDED SYSTEM BERBASIS FSM*.

[8] Rahardian, M. F., Addy S., & Septya M., 2016, *PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME "THE RELATIONSHIP"*, Volume 11 Nomor 1, Universitas Mulawarman.

[9] Yusuf, M.R., 5 Oktober 2013, *Unity 3D – Game Engine*, http://www.hermantolle.com/class/docs/unity-3d-*game*-engine/history/?revision=2287.

[10] Anugraha, D.M., & Agustina, I., & Fauziah. 2018. *Game Edukasi Berbasis Kinect Untuk Anak Berkebutuhan Khusus (Autis) dengan Metode Finite State Machine*. Teknik Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional. *Journal of Information Technologi and Computer Science (JOINTECS)*.

[11] Setiawan, I. 2006. *PERANCANGAN SOFTWARE EMBEDDED SYSTEM BERBASIS FSM*.