

PERANCANGAN GAME ALIEN WARFARE 2D MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE (FSM) BERBASIS ANDROID

Bayu Aji Wicaksono, Ali Mahmudi, Karina Auliasari

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
1918105@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Saat ini, perkembangan game Android sedang mengalami pertumbuhan yang pesat. Fenomena ini memberikan kesempatan kepada generasi muda untuk menciptakan game-gamennya sendiri berkat perangkat lunak dan teknologi canggih yang tersedia, *Game* yang merupakan media hiburan yang banyak diminati. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis tergagas untuk membuat sebuah game 2D berbasis android yang tidak harus terkoneksi jaringan internet (*offline*) *Game Alien Warfare 2D. Finite State Machine* adalah suatu pendekatan terhadap desain sistem kendali yang menggambarkan perilaku atau cara kerja suatu sistem menggunakan tiga hal: keadaan, peristiwa, dan tindakan. Berdasarkan uji fungsional, kendali pemain AI terhadap NPC dapat menangani kondisi yang diberikan pemain dalam game dengan sangat baik. Tombol pada menu utama berfungsi dengan baik, suara dalam game dan FX. Dari hasil pengujian pengguna, hasil pengujian 15 pengguna adalah 86% menyatakan baik.

Kata kunci : *Android, Game Alien Warfare 2D, Finite State Machine*

1. PENDAHULUAN

Saat ini, perkembangan game Android sedang mengalami pertumbuhan yang pesat. Fenomena ini memberikan kesempatan kepada generasi muda untuk menciptakan game-gamennya sendiri berkat perangkat lunak dan teknologi canggih yang tersedia. Dengan Unity, pembuat *game* dapat dengan mudah memproduksi dan merender game berbasis 2D atau 3D, baik untuk desktop maupun *platform* Android. *Game* yang merupakan media hiburan yang banyak diminati banyak kalangan mulai dari kalangan muda sampai dewasa ini terbagi dalam bentuk 2D dan 3D. Permainan memiliki banyak manfaat bagi kesehatan seperti fokus dan ketangkasan, mengurangi depresi, kesabaran, kemampuan berpikir, ide, menghibur saraf, meningkatkan refleksi, dan mengurangi stres. Seperti game *Alien War* yang dibuat dan dipublikasikan oleh Zodi Games pada laman <https://freeonlinegames123.com/>. Pada game ini, pemain dapat menembakkan serangan pada musuh menggunakan pistol. Pemain akan mendapat poin setiap musuh yang mati karena serangannya. [1]

Finite State Machine adalah suatu pendekatan terhadap desain sistem kendali yang menggambarkan perilaku atau cara kerja suatu sistem menggunakan tiga hal: keadaan, peristiwa, dan tindakan [2]. Sebagai metode perancangan sistem kendali, mesin keadaan terbatas telah banyak digunakan dalam berbagai perangkat lunak. *Finite State Machine* diterapkan dengan batasan pemindahan tertentu dan mudah diterapkan dalam permainan.

Unity adalah sebuah mesin pembuat permainan menangani gambar, grafik, suara, dan masukan yang digunakan membuat permainan [3]. Kelebihan unity ini adalah dapat membuat *game* 2 dimensi dan 3 dimensi, serta sangat mudah digunakan. *Game* 2d merupakan game yang memiliki 2 elemen koordinat

yakni koordinat x dan y [4]. Unity adalah alat permainan dengan banyak kegunaan. Unity dapat didistribusikan sebagai standalone (.exe), berbasis web, Android, iOS, bahkan untuk perangkat *console* seperti Playstation dan Xbox.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis tergagas untuk membuat sebuah game 2D berbasis android yang tidak harus terkoneksi jaringan internet (*offline*) dengan metode Finite State Machine (FSM) bernama *Game Alien Warfare 2D*. *Game* yang memiliki misi membasmi kelompok alien yang datang ke bumi. Dalam penyerangan mulai level 1-12, player dibantu dengan senjata yang semakin tinggi poin bonus yang didapat akan semakin kuat senjata dan/atau serangan yang diberikan pada alien. Saat memasuki level 7 dan 12, alien yang dihadapi player akan lebih kuat dari sebelumnya karena akan datang boss alien yang ikut menyerang. Alur *game* yang sama yaitu menyerang dan mengalahkan musuh alien, hanya saja player pada game *Alien Warfare* ini dapat bergerak dan berpindah tempat sembari menyerang alien. Nyawa dari player akan berkurang seiring tembakan musuh yang terkena pada player dan akan mati apabila *healthbar* sudah kosong.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian sebelumnya oleh Rumakey (2020) mengenai pembuatan game "Escape Plan" dengan metode Finite State Machine (FSM) berhasil meningkatkan interaksi realistik antara karakter player dan musuh menggunakan AI. Pengujian menunjukkan bahwa karakter musuh dalam game ini dapat mendeteksi musuh dan merespons dengan akurasi 100% berdasarkan penerapan metode FSM. [5]

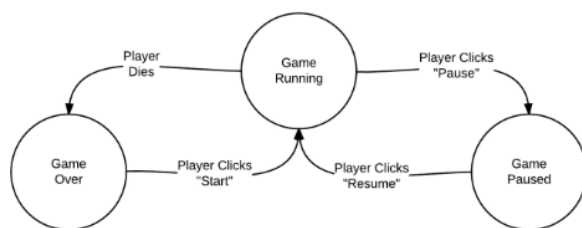
Penelitian Cecep Supriyadi (2018) mengenai game "Adventure Dessert Island" dengan penerapan metode *Finite State Machine* (FSM) berhasil mencapai

100% keberhasilan dalam mendeteksi keberadaan player dan mengambil tindakan pada karakter Non Playable Character (NPC) dalam game. Game ini memiliki misi memperkenalkan dessert dari seluruh permainan. [6]

Penelitian Dwi (2019) Saputra mengenai game "War Of Astraghoul" menunjukkan penerapan metode *Finite State Machine* (FSM) sebagai AI pada karakter player dan *enemy*. Metode FSM berhasil dalam pengambilan keputusan pada *Non Playable Character* (NPC) terkait perpindahan kondisi seperti mulai, penyerangan normal, serangan epik, dan pemain yang mati dipengaruhi jarak, darah, penyerangan, dan serangan pada NPC. Hasil pengujian menunjukkan keberhasilan perilaku AI pada NPC dalam mendeteksi keberadaan player atau enemy [7].

2.1. Metode Finite State Machine (FSM)

Finite State Machine (FSM) adalah metode kontrol sistem yang melibatkan keadaan, kejadian, dan aksi. Sistem dalam satu keadaan menyala dan dapat berpindah ke keadaan lain berdasarkan kejadian atau tindakan. FSM digunakan untuk aktivitas kompleks atau yang terkait dengan proses.



Gambar 1. Metode FSM

Pada gambar 1 metode FSM merupakan sistem akan berpindah keadaan *game running*, pada keadaan ini sistem menghasilkan dua aksi antara *player dies* atau *player clicks "pause"*. Apabila terjadi event 1 (*player dies*) maka action 1 (*player dies*) akan dijalankan selanjutnya bertransisi ke keadaan state 2 yaitu keadaan *game over* begitu juga yang lain.

2.2. Android

Android adalah Android merupakan sistem operasi yang berlandaskan Linux yang diproduksi oleh Google. Sistem operasi ini telah disusun secara khusus untuk digunakan pada perangkat seluler, seperti smartphone, tablet, dan perangkat serupa. Android adalah sistem operasi yang bersifat open source, yang berarti bahwa kode sumbernya dapat diakses oleh siapa saja dan pengembang dapat mengadaptasinya sesuai dengan kebutuhan mereka.

2.3. Video Game

Video game adalah bentuk hiburan interaktif yang dimainkan melalui perangkat elektronik seperti komputer, konsol game, atau perangkat seluler. Mereka memberikan pengalaman visual dan audio yang telah dirancang dengan teliti, sering kali mempunyai tujuan atau tantangan tertentu, serta

tingkat kesulitan yang meningkat seiring waktu untuk mendorong pemain untuk terus bermain [8]. Berbagai genre video game menawarkan beragam jenis pengalaman, dan mereka dapat dimainkan pada berbagai platform. Sebagai bentuk hiburan yang sangat populer di seluruh dunia, video game menyuguhkan hiburan, tantangan, dan cerita yang mendalam bagi pemain dari berbagai kelompok usia.

2.4. Genre Video Game

Genre video game mencakup berbagai kategori yang menentukan jenis pengalaman yang akan ditemui oleh pemain. Salah satu genre yang populer adalah genre adventure, yang sering menekankan narasi, eksplorasi, dan pemecahan teka-teki. Dalam game adventure, pemain sering dihadapkan pada cerita yang mendalam, menjelajahi lingkungan yang luas, dan memecahkan teka-teki untuk menggerakkan cerita maju. Selain adventure, genre lain termasuk action, RPG (role-playing game), strategy, puzzle, dan banyak lagi. Setiap genre menawarkan pendekatan unik dalam hal gameplay dan fokus, memenuhi beragam selera pemain [9].

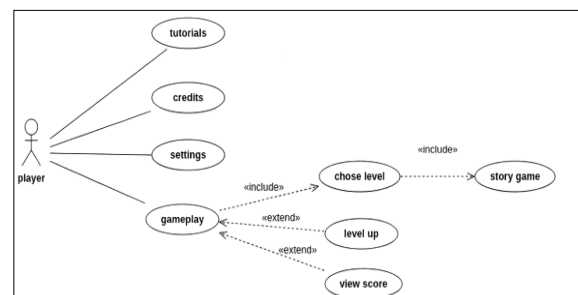
3. PERANCANGAN

3.1. Perancangan

Perancangan permainan dalam game *Alien Warfare*, seperti *storyboard*, *flowchart*, struktur menu, *Finite State Machine*, pola permainan, dan dasar latar belakang.

1. Use case diagram

Perancangan *usecase* dalam alur dari game *Alien Warfare*, dapat dijelaskan pada Gambar 2.

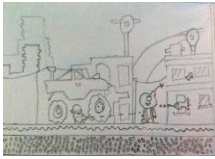


Gambar 2. Use case diagram

2. Story Board

Tabel 1. Story Board

Gambar	Keterangan
	Si "Dory" mengejar dan menembak sekelompok alien yang menguasai hutan.
	Setelah Dory menguasai setengah dari kekuasaan dari alien yang dihutan dory bertemu dengan boss alien yang berada di hutan.

Gambar	Keterangan
	Perjalanan Dory tidak mudah untuk mengalahkan alien setelah Dory menguasai kawasan hutan lantas Dory mengejar alien yang menguasai perkotaan.
	Setelah pertempurannya dengan alien yang tidak mudah akhirnya Dory menemukan boss terakhir dari alien, bumi pun terselamatkan dari kekuasaan alien.

3. Game Play

Tujuan

Tujuan dari *game Alien Warfare* adalah melawan dan mengalahkan musuh sampai dengan Boss untuk melanjutkan level berikutnya sampai mencapai level terakhir.

Start

Pemain masuk ke menu utama sebelum memulai permainan. Pemain dapat memilih dari menu yang tersedia yaitu menu mulai permainan, menu pengaturan, menu info dan menu keluar.

Middle

Pada bagian *middle* akan ditunjukkan proses permainan dari *game Alien Warfare* pada level ke level.

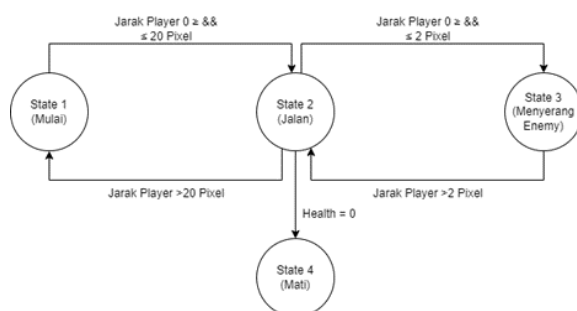
- Player melawan *enemy* berbentuk alien yang tersebar pada tiap area.
- Serangan yang mengenai pemain akan mengurangi health dan mati jika health = 0. Pemain kemudian kembali ke posisi awal.

Ending

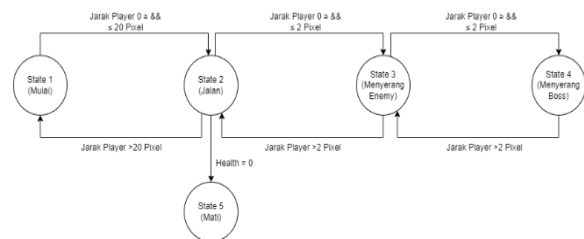
Setelah menyelesaikan semua level dan mengalahkan semua *enemy* dan boss, *player* ini menandakan bahwa permainan telah selesai dan pemain dapat memutar ulang permainan tersebut.

4. Penerapan Metode Finite State Machine

Finite state machine merupakan penalaran logis yang menganggap berfungsinya sistem berdasarkan keadaan, kejadian dan tindakan [10]. Dalam permainan perang alien ini, metode mesin negara terbatas diterapkan pada karakter musuh. Setiap karakter musuh memiliki jalur mesin negara terbatas yang berbeda.



Gambar 3. Diagram Finite State Machine pada enemy

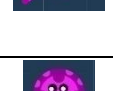
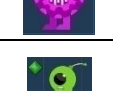
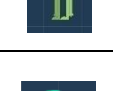
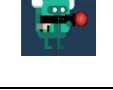


Gambar 4. Diagram Finite State Machine pada Boss

5. Desain Karakter

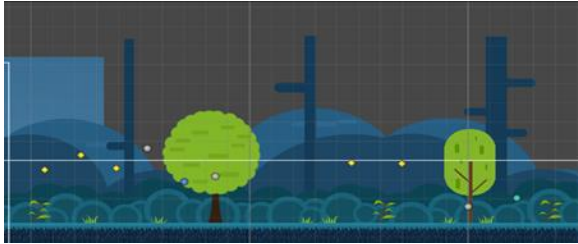
Perancangan karakter dan item merupakan perancangan dimana pada *game* terdapat karakter-karakter baik yang dapat dikontrol *player* maupun tidak seperti musuh.

Tabel 2. Desain Karakter

Karakter	Keterangan
	Dory, karakter utama pada <i>game</i> ini, dimana karakter ini akan digunakan sampai permainan selesai.
	Item pada <i>game</i> ini adalah mobil yang digunakan <i>player</i> untuk transportasi dalam menyerang <i>enemy</i> dan boss.
	Boss pada level 6 dengan penyerangan jarak jauh dan jarak dekat. <i>Health</i> dari boss sendiri sebanyak 100 Boss akan muncul pada level 12.
	<i>Enemy</i> dapat memberikan penyerangan jarak jauh dan jarak dekat. <i>Enemy</i> akan langsung mati apabila terkena serangan dari <i>player</i> .
	<i>Enemy</i> dapat memberikan penyerangan dengan terbang dan juga dapat mengikuti posisi dimana <i>player</i> berada, senjata yang digunakan berupa bom. <i>Enemy</i> akan langsung mati apabila terkena serangan dari <i>player</i> .
	<i>Enemy</i> memberikan penyerangan jarak dekat. <i>Enemy</i> akan langsung mati apabila terkena serangan dari <i>player</i> .
	<i>Enemy</i> memberikan penyerangan jarak dekat, senjata yang digunakan berupa bom. <i>Enemy</i> akan langsung mati apabila terkena serangan dari <i>player</i> .
	<i>Enemy</i> memberikan penyerangan jarak dekat, dan jauh. <i>Enemy</i> juga akan mengikuti posisi dari <i>player</i> . <i>Enemy</i> akan langsung mati apabila terkena serangan dari <i>player</i> .
	Boss pada level 12 dengan penyerangan jarak jauh dan jarak dekat. <i>Health</i> dari boss sendiri sebanyak 100 Boss akan muncul pada level 12.

6. Desain Layout Area

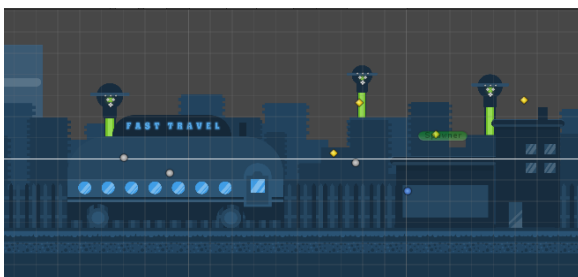
- a. *Bamboo Forest Area* ditampilkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Bamboo Forest Area

Desain area ini disusun sesuai dengan konsep yang mempresentasikan lingkungan hutan.

- b. *City Area* ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. City Area

Desain area pada ini disusun sesuai dengan konsep yang mempresentasikan perkotaan.

4. HASIL DAN PENGUJIAN

4.1. Hasil Implementasi

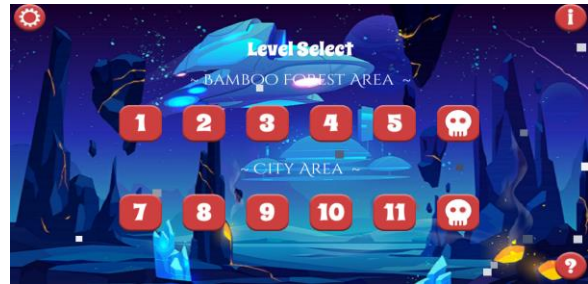
Perancangan *game Alien Warfare 2D* yang telah dilakukan diimplementasikan dan menghasilkan tampilan game mulai dari tampilan awal, level 1 sampai dengan level 8.

- a. Implementasi Halaman Awal ditampilkan Gambar 7.



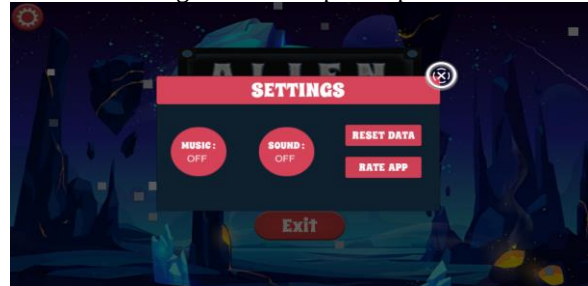
Gambar 7. Halaman awal

- b. Implementasi Menu *Level* ditampilkan pada Gambar 8.



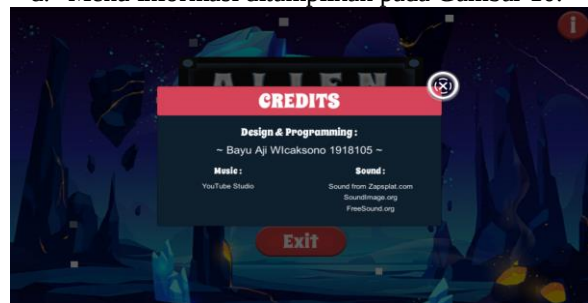
Gambar 8. Menu Level

- c. Menu Pengaturan ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9. Menu Pengaturan

- d. Menu informasi ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10. Menu Informasi

- e. Menu tutorial ditampilkan pada Gambar 11.



Gambar 11. Menu tutorial

- f. Menu *storyboard* ditampilkan pada Gambar 12.



Gambar 12. Storyboard

- g. Implementasi *game* ditunjukkan pada Gambar 13.



Gambar 13. *game*

4.2. Pengujian

Alien Warfare 2D menggunakan beberapa pengujian seperti pengujian *blackbox*, pengontrol, perangkat, dan pengguna. Pengujian *Blackbox*.

Tabel 3. Pengujian *Blackbox*

Tujuan	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Sistem	Hasil Pengujian
Menu mulai <i>game</i> .	Berpindah ke permainan dan bermain.	Tampilan <i>gameplay</i>	Sesuai
Memilih menu tutorial.	Masuk ke dalam menu proses pengenalan <i>game</i> dan munculnya panduan <i>game</i> .	Tampilan menu tutorial.	Sesuai
Memilih menu informasi.	Sistem masuk ke dalam menu informasi dengan adanya informasi tentang pembuat <i>game</i> .	Tampilan informasi pembuat <i>game</i> .	Sesuai
Memilih menu pengaturan.	Sistem akan masuk ke dalam menu pengaturan dengan adanya on/off sound dan reset data.	Tampilan menu pengaturan.	Sesuai
Memilih menu keluar.	Sistem akan menutup permainan.	Keluar dari <i>game</i> .	Sesuai
Menampilkan panduan penggunaan <i>control player</i> .	Sistem menunjukkan penggunaan <i>control player</i> dengan gambar.	Muncul panduan penggunaan <i>control player</i> .	Sesuai
Menampilkan panduan <i>game</i> .	Sistem menampilkan panduan <i>game</i> dengan gambar yang beriringan dengan panduan <i>control player</i> .	Muncul panduan jalannya permainan.	Sesuai
Tombol kembali.	Kembali masuk menu utama.	Ke menu utama.	Sesuai
Menampilkan informasi pembuat <i>game</i>	Menampilkan informasi nama dan nim pembuat <i>game</i> .	Tertampil nama dan nim pembuat <i>game</i> .	Sesuai
Tombol kembali.	Masuk ke menu utama.	menu utama.	Sesuai
Memilih menu pengaturan.	Sistem akan masuk ke dalam menu pengaturan.	Tampilan menu pengaturan.	Sesuai
Memilih <i>button</i> "on sound".	Sound pada <i>game</i> akan menyala.	Sound menyala.	Sesuai
Memilih <i>button</i> "off sound".	Sound pada <i>game</i> akan mati.	Sound mati.	Sesuai
Memilih <i>button</i> "reset data".	Level <i>game</i> yang telah dimainkan akan mengulang mulai dari level 1.	Level <i>game</i> mulai lagi dari level 1.	Sesuai
Memilih level yang akan dimainkan.	Sistem menampilkan level-level yang akan dimainkan serta level yang sudah dilewati, dapat dimainkan kembali.	Muncul pilihan level yang dapat dimainkan.	Sesuai
Tombol kembali.	Masuk ke menu utama.	Menu utama.	Sesuai

Berdasarkan tabel 3 pengujian fitur menggunakan metode *blackbox* terdapat 10 fitur yang di uji. Pada hasil pengujian di dapatkan semua fitur yang di uji sudah sesuai yang di harapkan.

Tabel 4 pengujian fsm *enemy*

No.	Aksi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	State 1 (awal)	Karakter utama mulai masuk dalam permainan dengan jarak 20 <i>pixel</i> dengan <i>enemy</i> .	Sesuai
2.	Patroli	<i>Enemy</i> melakukan patroli jika jarak dengan karakter utama 20 <i>pixel</i> .	Sesuai

No.	Aksi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
3.	State 2 (jalan)	<i>Enemy</i> berjalan mendekati karakter utama dengan jarak 20 <i>pixel</i> .	Sesuai
4.	State 3 (menyerang)	<i>Enemy</i> menyerang karakter utama dengan jarak 2 <i>pixel</i> .	Sesuai
5.	State 4 (mati)	<i>Enemy</i> mati jika nyawa yang dimiliki sejumlah 0	Sesuai

Pada tabel 4 merupakan tabel pengujian FSM *enemy*, pengujian metode FSM pada *enemy* di lakukan 5 *state* pengujian. Dari 5 *state* tersebut sudah sesuai yang di harapkan.

Tabel 5 pengujian fsm boss

No.	Aksi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1.	State 1 (mulai)	Karakter utama mulai masuk dalam permainan dengan jarak 20 pixel dengan <i>enemy</i> .	Sesuai
2.	Patroli	<i>Enemy</i> melakukan patroli jika jarak dengan karakter utama 20 pixel.	Sesuai
3.	State 2 (jalan)	<i>Enemy</i> berjalan mendekati karakter utama dengan jarak 20 pixel.	Sesuai
4.	State 3 (menyerang)	<i>Enemy</i> menyerang karakter utama dengan jarak 2 pixel.	Sesuai
5.	State 4 (menyerang bos)	<i>Enemy</i> boss menyerang dengan jarak 2 pixel.	Sesuai
6.	State 5 (mati)	<i>Enemy</i> mati jika nyawa yang dimiliki sejumlah 0	Sesuai
7.	Penyerangan	<i>Enemy</i> boss dan karakter utama saling menyerang jika jarak antara keduanya 2 pixel	Sesuai

Pada tabel 5 merupakan tabel pengujian FSM boss, pengujian metode FSM pada boss di lakukan 7 state pengujian. Dari 7 state tersebut sudah sesuai yang di harapkan.

Tabel 6. Pengujian Device

No	Device	Spesifikasi	Hasil
1.	Samsung Galaxy S7	CPU: Qualcomm MSM8996 Snapdragon 820 RAM: 4GB Versi: Android 8.0	
2.	SAMSUNG J PRIME	CPU: Exynos 7870 1,6GHz octa-core GPU: Octa-core RAM: 4GB Versi: Android 9	Sesuai
3.	OPPO A92	CPU: Qualcomm SM6125(SDM 665) GPU: Adreno 610 RAM: 6GB / 8GB Versi: Android 10	Sesuai
4.	XIAOMI REDMI 10	CPU: Helio 2 x Arm Cortex-A75 @ 2GHz GPU: ARM MaliG-52 RAM: 4GB Versi: Android 11	Sesuai
5.	POCO F4	CPU: Qualcomm Snapdragon 870 GPU: Octa-core (1x3.2 GHz Kryo 585) RAM: 6GB Versi: Android 12	Sesuai

No	Device	Spesifikasi	Hasil
6.	REALME C55	CPU: Octa-core (2x2.0 GHz Cortex-A75 & 6x1.8 GHz Cortex-A55) GPU: Mali-G52 MC2 RAM: 8GB Versi: Android 13	Sesuai

Pada tabel 6 merupakan tabel pengujian device, terdapat 6 device uji yang memiliki versi android yang berbeda mulai dari android 8 sampai 13. Dari pengujian yang di hasilkan sudah sesuai dengan harapan.

Tabel 7. Pengujian User

No.	Pertanyaan	Jawaban		
		Baik	Cukup	Kurang
1.	Kesan Pertama Game	14	1	0
2.	Rancangan Karakter	12	3	0
3.	Rancangan Grafis	13	2	0
4.	Kualitas Grafik	14	1	0
5.	Latar Game	13	1	1
6.	Efek Suara	11	4	0
Total		77	12	1

Jumlah pertanyaan : 6
 Jumlah user : 15
 Faktor pembagi : $6 \times 15 = 90$
 Nilai presentase : $\text{Total} / 90 \times 100 = \text{nilai\%}$

Pada tabel 7 merupakan pengujian user dimana jumlah pertanyaan yang di berikan pada user sebanyak 6 dengan jumlah user yang menguji sebanyak 15 di hasilkan faktor pembagi 90. Dari totasl tabel yang di hasilkan 85,65% menjawab game baik, 13,33% menyatakan game cukup dan 1,11% menyatakan game kurang.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dari desain game dan hasil implementasi Alien Warfare 2D, dari sini dapat disimpulkan bahwa game ini berhasil mengimplementasikan metode finite state machine pada game 2D dengan arahan bahwa karakter *Non Player* dapat bergerak mendekati *player* dan menyerang. Pengujian implementasi pada berbagai yang diuji menunjukkan keberhasilan pada semua perangkat. Selain itu, pengujian *blackbox* pada setiap menu dan *level*, serta kontrol *player* juga sepenuhnya berhasil. Hasil pengujian user dengan melibatkan 15 pengguna menunjukkan bahwa 86% pengguna menyatakan bahwa game ini baik, 13% menyatakan cukup, dan 1% menyatakan kurang. Hal ini menunjukkan respons yang positif dari pengguna terhadap kualitas dan pengalaman bermain game Alien Warfare 2D. Namun dengan kesimpulan yang telah didapat, juga ada saran-saran yang perlu dipertimbangkan seperti Pengembangan senjata *player* untuk memiliki beberapa macam senjata,

Pengembangan *game* Alien Warfare 2D menjadi *game* 3D, Game dapat diunduh melalui PlayStore.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Zodi, "Zodi Games," 2020. [Online]. Available: <https://freeonlinegames123.com/>.
- [2] M. F. Rahardian, "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game "The Relationship"," Jurnal Informatika Mulawarman, pp. 14-22, 2016.
- [3] KamperTee, "Implement Finite State Machine in Unity using Game Object life-cycle.," 3 May 2022. [Online]. Available: <https://killertee.wordpress.com/2022/05/03/implementation-finite-state-machine-in-unity-using-game-object-life-cycle/>.
- [4] H. Priyanto, "Pembuatan Game 2D Berbasis Android "How To Kill Virus" menggunakan UNITY," Palangkaraya, 2021.
- [5] M. Rumakey, "Pembuatan Game 2d "Escape Plan" Dengan Metode Finite State Machine," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), pp. 65-72, 2020.
- [6] Supriyadi, "Game adventure "desset island" menggunakan metode finite state machine," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), pp. 498-505, 2018.
- [7] Saputra, "Penerapan Metode Finitie State Machine Pada Game War Of Astraghoul," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), pp. 91-97, 2019..
- [8] B. Sugianto, "Implementasi Algoritma Pathfinding dan Decision Tree dalam Pembuatan Video Game Bergenre Third Person Shooter," SKANIKA, pp. 7-14, 2021.
- [9] R. D. Kartika, "Pembuatan Game Adventure Kumachi No Shima Dengan Menggunakan Metode FSM (finite state machine)," JATI, p. 6, 2017.
- [10] N. Fahrudin, "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game Advanture "Franco"," JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), pp. 446-453, 2018.