

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI METODE FINITE STATE MACHINE (FSM) PADA GAME ALIVE 3D BERBASIS ANDROID

Mochammad Rafi, Febriana Santi Wahyuni, Nurlaily Vendyansyah

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

2018096@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Kemajuan teknologi di dunia medis mempermudah produksi obat-obatan modern berbahan kimia yang mudah ditemukan di apotek. Akibatnya, banyak masyarakat, termasuk anak muda dan pelajar, yang beralih dari obat tradisional berbahan tanaman obat ke obat kimia sintetis. Pengetahuan mengenai tanaman obat tradisional yang memiliki efek samping lebih sedikit pun semakin terpinggirkan. Di sisi lain, anak muda kini gemar bermain game sebagai sarana melepas penat. Berdasarkan survei terhadap anak muda berusia 13 hingga 24 tahun, 47,1% sering bermain game, dengan durasi 1-2 jam per hari, mayoritas menggunakan handphone dan genre action-adventure. Menanggapi fenomena ini, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan game bertema action-adventure bernama Alive yang mengandung unsur edukasi tentang tanaman obat. Alive dirancang untuk perangkat Android dengan model 3D menggunakan Unity dan implementasi metode FSM untuk perilaku NPC. Hasil pengujian dengan 12 responden menunjukkan, 58% menyatakan baik, 32% menyatakan cukup, dan 9% menyatakan kurang. Dapat diambil kesimpulan bahwa permainan yang sudah dikembangkan mendapatkan ulasan positif dari pengguna. Kemudian, berdasarkan hasil pengujian perangkat Android, semua perangkat dapat menjalankan game Alive dengan tingkat keberhasilan 100%.

Kata kunci : game edukasi, action-adventure, 3D, FSM, Android.

1. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang ini perkembangan pengobatan di dunia medis sudah berkembang pesat dengan adanya teknologi, sehingga memudahkan pekerjaan para profesional medis dan apoteker. Berkat teknologi tersebut, obat-obatan modern berbahan kimia juga dapat diproduksi dengan mudah. Produk farmasi obat-obatan modern ini memiliki berbagai manfaat dan juga mudah ditemukan di apotek.

Perkembangan dunia pengobatan ini membuat beberapa masyarakat beralih dari obat-obatan tradisional berbahan tanaman obat ke obat-obatan kimia karena lebih mudah didapatkan dan dapat langsung dikonsumsi. Sehingga banyak masyarakat bahkan anak muda dan pelajar yang tidak mengetahui atau belum mengenal tanaman yang bisa digunakan sebagai obat-obatan tradisional yang memiliki efek samping lebih sedikit daripada obat-obatan berbahan kimia sintetis [1].

Budaya anak muda atau pelajar pada zaman sekarang sangat senang bermain game karena game digunakan sebagai sarana melepas penat dan mengisi waktu luang. Berdasarkan hasil survey kuesioner kepada responden yang berusia 13 sampai 24 tahun, Sebagian besar responden, 47,1%, sering bermain game dan 41,2% tidak terlalu sering, dengan rata-rata bermain selama 1 hingga 2 jam setiap hari. Sebanyak 64,7% responden bermain game menggunakan handphone. Dari beberapa genre game, mayoritas responden sering memainkan genre game yang memiliki unsur action-adventure.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti akan mengembangkan sebuah game bertema action adventure bernama Alive yang mengandung unsur

edukasi dalam memperkenalkan tanaman obat sehingga tidak hanya digunakan sebagai pengisi waktu luang, game juga bisa digunakan sebagai media edukasi. Game ini mengimplementasikan metode FSM untuk perilaku NPC. Game ini juga dimainkan di perangkat android. Alive dibangun dalam model 3D menggunakan Unity. Penelitian ini juga dapat membuka jalan bagi inovasi lebih lanjut dalam industri game, sehingga menghasilkan game yang lebih menarik dan kompleks.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian Azis berjudul “Perancangan Dan Pembuatan Game Bertema Melawan Penyakit di Indonesia dengan Penerapan Metode Finite State Machine (FSM)”, dihasilkan sebuah game dengan tema petualangan. Berdasarkan hasil pengujian dengan menggunakan metode FSM dapat disimpulkan bahwa menerapkan metode *finite state machine* dapat berguna untuk memberi keputusan untuk AI Game dalam menentukan tingkat kesulitan pada Game [2].

Dalam penelitian Setyaningrum yang berjudul “Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game Adventure ‘Noir’”, dihasilkan sebuah game bertema petualangan. Berdasarkan hasil pengujian, menunjukkan bahwa implementasi FSM pada “Noir” memberikan dampak positif terhadap pengalaman bermain, khususnya dalam tingkat kesulitan permainan meningkat saat beralih ke tahap berikutnya dalam permainan [3].

Pada penelitian Satrio yang berjudul “Penerapan A* Pathfinding dan FSM (Finite State Machine) pada Game “Lost Civilization” Berbasis Android” membuat

game bergenre petualangan role-playing game (RPG) yang menggunakan metode FSM dan A* pada musuh dan pemutar. Pengujian algoritma A* menunjukkan rute terlihat baik, dan penerapan teknik FSM menunjukkan NPC berperilaku baik. Algoritma A* yang masih menggunakan grid adalah kelemahan permainan ini. Diharapkan implementasi kedepannya akan menggunakan wilayah berbasis Navmesh dan perhitungan algoritmik akan mampu menemukan titik target lebih cepat [4].

Di dalam penelitian Fathurridho, "Game Edukasi Pengenalan Bahasa Pemrograman Berbasis RPG Menggunakan Algoritma A-Star", menghasilkan permainan yang menggunakan algoritma A* untuk menyediakan media pembelajaran materi edukatif berbasis role-playing game (RPG). Pengujian menunjukkan bahwa 76,5% peserta memahami game pembelajaran pos-test yang dibuat, dan 88,2% peserta merasa lebih memahami pemrograman Pascal setelah memainkan game pembelajaran yang dibuat [5].

Di dalam penelitian Kusuma berjudul "Penerapan Metode Finite State Machine dalam Membuat Peta Dungeon pada Game RPG "Find Your Way" mengarah pada permainan bergenre role-playing (RPG). Hasil pengujian dengan metode FSM menunjukkan bahwa permainan berjalan dengan baik dan bahwa pemain dapat membuat mekanisme adaptif yang dipengaruhi oleh keputusan mereka. [6].

2.2. Game

Game atau sering disebut video game merupakan perangkat video game yang mencakup interaksi antar pemain dan berbagai masukan permainan, serta dapat memberikan umpan balik dalam bentuk elemen visual. Umpan balik ini sering kali datang dalam bentuk TV, monitor, atau layar lainnya [7].

Game merupakan sebuah program yang didesain dengan tujuan untuk memenuhi kebutuhan hiburan manusia. Terutama bagi anak-anak, game dapat memicu kekuatan berpikir dan mengembangkan kecerdasannya karena permainan seringkali mempunyai permasalahan yang berbeda-beda yang harus dipecahkan oleh pemainnya. Namun, sangat penting bagi orang tua untuk memeriksa jenis game yang dimainkan anak-anak mereka karena tidak semua permainan cocok untuk mereka [8].

2.3. Genre Game

Game terbagi ke beberapa jenis atau yang biasa disebut genre. Genre game adalah klasifikasi game yang didasari interaksi pemainnya. Visualisasi juga menjadi ukuran klasifikasi genre ini. Namun untuk beberapa kasus pengembang game membuat kompilasi antar berbagai genre ini [9].

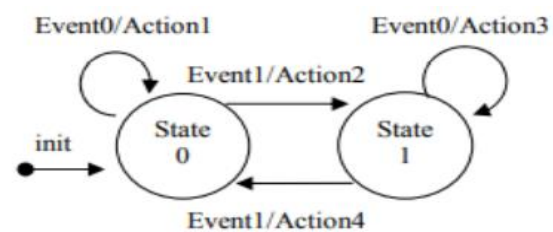
2.4. Kecerdasan Buatan

AI sendiri merupakan sebuah kecerdasan buatan yang dibuat untuk memudahkan dalam penggunaan sebuah computer. Pada tahun 1978, seorang ilmuwan bernama Belman pernah mengemukakan pendapat

tentang apa itu AI, menurutnya AI merupakan suatu otomatisasi kegiatan yang dikaitkan dengan pemikiran manusia seperti pengambilan keputusan, pemecahan masalah, dan pembelajaran. Lewat pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa AI memiliki 4 sifat yaitu, *humanity, thinking, rationally, dan acting*. Dalam industri video game saat ini, AI merupakan suatu komponen yang cukup penting karena AI dapat menarik minat pengguna yang membuat game tersebut lebih interaktif [10].

2.5. FSM (Finite State Machine)

Metode *Finite State Machine* (FSM) adalah salah satu metode pemrograman yang dapat digunakan dalam pembuatan Game. FSM merupakan sebuah sistem yang terdiri dari beberapa keadaan (state) yang saling terkait, serta transisi antar keadaan yang ditentukan oleh suatu kondisi tertentu. Dengan menggunakan FSM, pembuat Game dapat dengan mudah mengatur alur permainan dan menentukan tindakan yang akan diambil oleh karakter atau objek dalam game tersebut [2].



Gambar 1. Diagram finite state machine

Pada Gambar 1 menggambarkan *finite state machine* dengan dua state, dua masukan, dan 4 aksi keluaran. Sistem memasuki suatu state awal saat dimulai. Dalam situasi ini, jika ada masukan Event 0, sistem akan menanggapinya dengan melakukan Action 1, sedangkan jika ada masukan Event 1, sistem akan melakukan Action 2. Setelah itu, sistem akan kembali ke State 1, dan seterusnya.

3. ANALISI DAN PERANCANGAN

3.1. Analisis Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan beberapa fitur di dalam skema permainan "Alive". Permainan "Alive" memiliki kebutuhan fungsional sebagai berikut :

- Karakter utama yang bisa bergerak dengan menggunakan kontrol joystick.
- Animasi karakter berjalan, berlari, menyerang, idle, meninggal, dan pick up.
- Game dapat menampilkan area level 1, 2 dan 3.
- Menampilkan nyawa player dengan hp (health point) bar.

3.2. Perancangan Gameplay

Gameplay adalah bagaimana petunjuk memainkan game "Alive" sampai selesai, yaitu sebagai berikut :

a. Goal

Target dari game “Alive” yaitu mengumpulkan tanaman obat yang berada di area perkampungan yang tak berpenghuni di hutan, di area tengah hutan dan area perbukitan untuk obat yang sulit didapatkan, dengan mengalahkan zombi yang berada disekitar area tanaman obat.

b. Start

Ketika permainan “Alive” dimulai oleh pemain, maka permainan akan mulai dari cerita awal yang akan menjelaskan kejadian yang sedang dialami saat ini yaitu dunia yang sedang diserang zombi dan diharuskan mengumpulkan tanaman obat dengan mengalahkan zombi disekitarnya.

c. Mid

Pemain akan mengalami peningkatan level dari tingkat 1 hingga tingkat 3.

1. Perencanaan level 1

- Nyawa pemain 80 poin.
- Kekuatan pemain 15 poin.
- Terdapat 2 zombi jenis Zomben dan 1 zombi jenis Rottok.
- Tanaman obat yang dikumpulkan 3 jenis yaitu Pegagan, Jati Cina, dan Daun Sendok.
- Memiliki timer 5 menit, jika pemain belum menyelesaikan misi dalam waktu yang ditentukan maka akan muncul 2 zombi jenis Zomben.

2. Perencanaan level 2

- Nyawa pemain 90 poin.
- Kekuatan pemain 20 poin.
- Terdapat 2 zombi jenis Rottok dan 2 zombi jenis Goryn.
- Tanaman obat yang dikumpulkan 4 jenis yaitu Insulin, Sidaguri, Adas, dan Pacing Tawar.
- Memiliki timer 4 menit, jika pemain belum menyelesaikan misi dalam waktu yang ditentukan maka akan muncul 2 zombi jenis Rottok

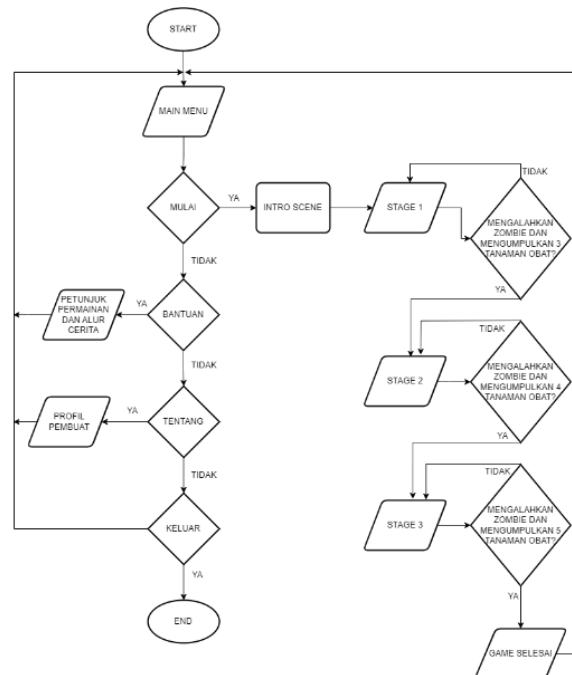
3. Perencanaan level 3

- Nyawa pemain 100 poin.
- Kekuatan pemain 30 poin.
- Terdapat 3 zombi jenis Lurkula dan 2 zombi jenis Decara.
- Tanaman obat yang dikumpulkan 5 jenis yaitu Lempuyang, Tapak Dara, Cemondelan, Pagoda, dan Dlingo.
- Memiliki timer 4 menit, jika pemain belum menyelesaikan misi dalam waktu yang ditentukan maka akan muncul 3 zombi jenis Rottok

d. End

Permainan akan berakhir saat player berhasil mengumpulkan tanaman yang sulit didapatkan yang berada di stage 3 area perbukitan dan bertahan hidup atau dapat mengalahkan jenis zombi terkuat yaitu Decara yang berada di sekitar area tanaman obat di stage 3. Akan muncul *cutscene*.

3.3. Flowchart

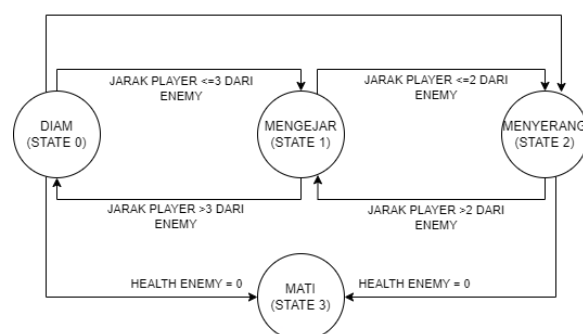


Gambar 2. Flowchart game

Main menu, yang terlihat pada flowchart Gambar 2, terdiri dari menu mulai, menu bantuan, menu tentang, dan menu keluar. Akan muncul scene pengenalan setelah pemain memilih menu untuk mulai. Kemudian masuk ke stage 1, pada stage 1 pemain diharapkan untuk mengalahkan zombi dan mengumpulkan tanaman obat, apabila stage 1 selesai lalu akan lanjut ke stage 2, namun apabila gagal, maka akan mengulangi stage 1 sampai selesai, begitu pula dengan stage 2 dan 3. Pada stage 3 apabila selesai maka akan kembali ke *main menu* game. Di menu bantuan, akan memunculkan petunjuk permainan. Pada menu tentang, akan memunculkan profil pembuat game. Apabila pemain memilih keluar maka game akan keluar dan berhenti berjalan.

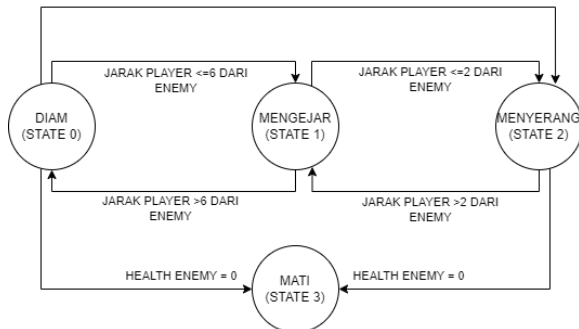
3.4. Alur Finite State Machine

Perancangan diagram *finite state machine* untuk *enemy* dalam permainan “Alive” adalah sebagai berikut:



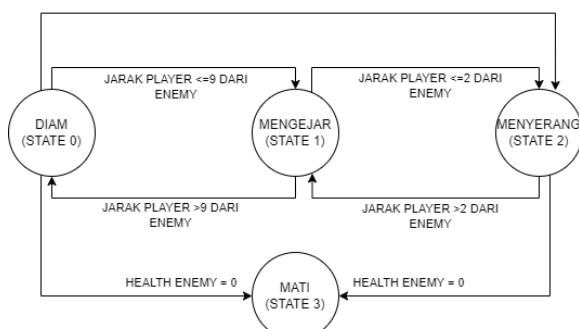
Gambar 3. Diagram FSM pada zomben

Alur FSM digunakan pada Zomben atau musuh 1 di dalam game. Jika pemain mendekati *enemy* dalam jarak kurang dari sama dengan 3 piksel dari mereka, *enemy* akan mengejar. Jika ruang di antara mereka > 3 piksel, *enemy* akan diam. Apabila *enemy* mengejar dan *enemy* berada dalam jarak kurang dari sama dengan 2 piksel, *enemy* akan menyerang. Jika musuh kehilangan *health point*, musuh akan masuk ke state 3, yang berarti mereka akan kalah dan mati. Gambar 3 menunjukkan diagram *finite state machine* pada zomben.



Gambar 4. Diagram FSM pada rottok

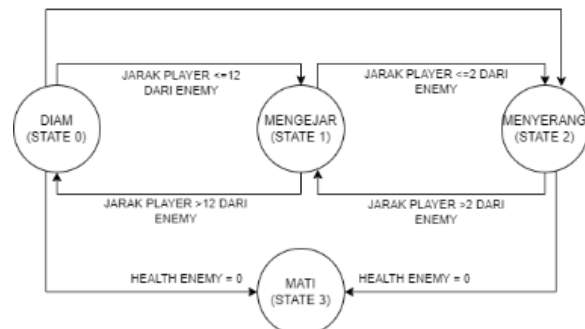
Alur FSM digunakan pada Rottok atau musuh 2 di dalam game. Jika pemain mendekati *enemy* dalam jarak kurang dari sama dengan 6 piksel dari mereka, *enemy* akan mengejar. Jika ruang di antara mereka > 6 piksel, *enemy* akan diam. Apabila *enemy* mengejar dan *enemy* berada dalam jarak kurang dari sama dengan 2 piksel, *enemy* akan menyerang. Jika musuh kehilangan *health point*, musuh akan masuk ke state 3, yang berarti mereka akan kalah dan mati. Gambar 4 menunjukkan diagram *finite state machine* pada rottok.



Gambar 5. Diagram FSM pada goryn

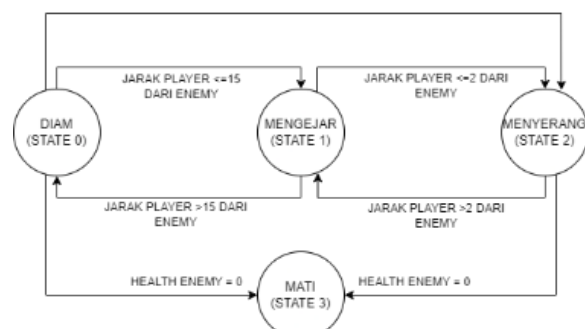
Alur FSM digunakan pada Goryn atau musuh 3 di dalam game. Jika pemain mendekati *enemy* dalam jarak kurang dari sama dengan 9 piksel dari mereka, *enemy* akan mengejar. Jika ruang di antara mereka > 9 piksel, *enemy* akan diam. Apabila *enemy* mengejar dan *enemy* berada dalam jarak kurang dari sama dengan 2 piksel, *enemy* akan menyerang. Jika musuh kehilangan

health point, musuh akan masuk ke state 3, yang berarti mereka akan kalah dan mati. Gambar 5 menunjukkan diagram *finite state machine* pada goryn.



Gambar 6. Diagram FSM pada lurkula

Alur FSM digunakan pada Lurkula atau musuh 4 di dalam game. Jika pemain mendekati *enemy* dalam jarak kurang dari sama dengan 12 piksel dari mereka, *enemy* akan mengejar. Jika ruang di antara mereka > 12 piksel, *enemy* akan diam. Apabila *enemy* mengejar dan *enemy* berada dalam jarak kurang dari sama dengan 2 piksel, *enemy* akan menyerang. Jika musuh kehilangan *health point*, musuh akan masuk ke state 3, yang berarti mereka akan kalah dan mati. Gambar 6 menunjukkan diagram *finite state machine* pada lurkula.



Gambar 7. Diagram FSM pada decara

Alur FSM digunakan pada Decara atau musuh 5 di dalam game. Jika pemain mendekati *enemy* dalam jarak kurang dari sama dengan 15 piksel dari mereka, *enemy* akan mengejar. Jika ruang di antara mereka > 15 piksel, *enemy* akan diam. Apabila *enemy* mengejar dan *enemy* berada dalam jarak kurang dari sama dengan 2 piksel, *enemy* akan menyerang. Jika musuh kehilangan *health point*, musuh akan masuk ke state 3, yang berarti mereka akan kalah dan mati. Gambar 7 menunjukkan diagram *finite state machine* pada decara.

3.5. Desain Karakter

Tabel 1 menunjukkan model karakter yang akan digunakan dalam permainan "Alive".

Tabel 1. Desain karakter

No	Desain Karakter	Keterangan
1		Karakter utama Joko memiliki kekuatan 15 dan nyawa 80 pada level 1, nyawa 90 dan kekuatan 20 pada level 2, dan nyawa 100 serta kekuatan 30 pada level 3.
2		Zomben adalah jenis karakter musuh 1. Memiliki damage 5 dan nyawa 60.
3		Rottok adalah jenis karakter musuh 2. Memiliki damage 6 dan nyawa 70.
4		Goryn adalah jenis karakter musuh 3. Memiliki damage 7 dan nyawa 80.
5		Lurkula adalah jenis karakter musuh 4. Memiliki damage 8 dan nyawa 85.
6		Decara adalah jenis karakter musuh 5. Memiliki damage 9 dan nyawa 90.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dan pembahasan dalam penelitian ini memberikan penjelasan mengenai tampilan dari game Alive yang sudah dikembangkan dan hasil pengujian metode, fungsional serta responden.

4.1. Tampilan Level 1

Dalam permainan "Alive", tampilan level pertama adalah tampilan awal level. Pada level 1 berlatar di area perkampungan yang tidak berpenghuni di dekat hutan. Pada level 1 terdapat 3 zombi yang terdiri dari jenis zomben dan rottok. Pada level 1 terdapat 3 jenis tanaman obat yang harus dikumpulkan yaitu pegagan, jati cina, dan daun sendok.



Gambar 8. Tampilan level 1

4.2. Tampilan Level 2

Dalam permainan "Alive", tampilan level kedua adalah tampilan level setelah berhasil melewati level pertama. Pada level 2 berlatar di area tengah hutan yang di dalamnya hanya berisi pepohonan dan rawa kecil. Pada level 2 terdapat 4 zombi yang terdiri dari jenis rottok dan goryn. Pada level 2 terdapat 4 jenis tanaman obat yang harus dikumpulkan yaitu sidaguri, insulin, adas dan pacing tawar.



Gambar 9. Tampilan level 2

4.3. Tampilan Level 3

Dalam permainan "Alive", tampilan level ketiga adalah tampilan level setelah berhasil melewati level kedua. Pada level 3 berlatar di area perbukitan yang berisi pepohonan dan tebing. Pada level 3 terdapat 5 zombi yang terdiri dari jenis lurkula dan decara. Pada level 3 terdapat 5 jenis tanaman obat yang harus dikumpulkan yaitu lempuyang, tapak dara, cemondekan, pagoda dan dlingo.



Gambar 10. Tampilan level 3

4.4. Pengujian FSM

Data berikut diperoleh dari pengujian metode finite state machine untuk mengontrol perilaku dan animasi musuh selama permainan berlangsung.

Tabel 2. FSM pada zomben

Animasi Karakter	Kondisi	Keterangan	
		Sesuai	Tidak
Idle (terdiam)	Apabila pemain > 3	√	-
Mengerjar pemain	Apabila pemain ≤ 3	√	-
Menyerang pemain	Apabila pemain ≤ 2	√	-
Tewas	Apabila nyawa musuh = 0	√	-

Menurut tabel 2, jika jarak antara pemain dan musuh lebih dari 3, musuh akan terdiam, jika ruang di antara pemain dan musuh ≤ 3, musuh akan mengejar. Jika ruang antara pemain dan musuh ≤ 2, musuh akan menyerang. Jika nyawa musuh kurang dari 0, musuh dalam kondisi mati. Berdasarkan tabel 2, pengujian FSM sudah sesuai antara animasi karakter dengan kondisinya.

Tabel 3. FSM pada rottok

Animasi Karakter	Kondisi	Keterangan	
		Sesuai	Tidak
Idle (terdiam)	Apabila pemain > 6	√	-
Mengerjar pemain	Apabila pemain ≤ 6	√	-
Menyerang pemain	Apabila pemain ≤ 2	√	-
Tewas	Apabila nyawa musuh = 0	√	-

Menurut tabel 3, jika jarak antara pemain dan musuh lebih dari 6, musuh akan terdiam, jika ruang di antara pemain dan musuh ≤ 6, musuh akan mengejar. Jika ruang di antara pemain dan musuh ≤ 2, musuh akan menyerang. Jika nyawa musuh kurang dari 0, musuh dalam keadaan tewas. Berdasarkan tabel 3, pengujian FSM sudah sesuai antara animasi karakter dengan kondisinya.

Tabel 4. FSM pada goryn

Animasi Karakter	Kondisi	Keterangan	
		Sesuai	Tidak
Idle (terdiam)	Apabila pemain > 9	√	-
Mengerjar pemain	Apabila pemain ≤ 9	√	-
Menyerang pemain	Apabila pemain ≤ 2	√	-
Tewas	Apabila nyawa musuh = 0	√	-

Menurut tabel 4, jika jarak antara pemain dan musuh lebih dari 9, musuh akan terdiam, jika ruang di

antara pemain dan musuh ≤ 9, musuh akan mengejar. Jika ruang antara pemain dan musuh ≤ 2, musuh akan menyerang. Jika nyawa musuh kurang dari 0, musuh dalam keadaan mati. Berdasarkan tabel 4, pengujian FSM sudah sesuai antara animasi karakter dengan kondisinya.

Tabel 5. FSM pada lurkula

Animasi Karakter	Kondisi	Keterangan	
		Sesuai	Tidak
Idle (terdiam)	Apabila pemain > 12	√	-
Mengerjar pemain	Apabila pemain ≤ 12	√	-
Menyerang pemain	Apabila pemain ≤ 2	√	-
Tewas	Apabila nyawa musuh = 0	√	-

Menurut tabel 5, jika jarak antara pemain dan musuh lebih dari 12, musuh akan terdiam, jika ruang di antara pemain dan musuh ≤ 12, musuh akan mengejar. Jika ruang di antara pemain dan musuh ≤ 2, musuh akan menyerang. Jika nyawa musuh kurang dari 0, musuh dalam keadaan mati. Berdasarkan tabel 5, pengujian FSM sudah sesuai antara animasi karakter dengan kondisinya.

Tabel 6. FSM pada decara

Animasi Karakter	Kondisi	Keterangan	
		Sesuai	Tidak
Idle (terdiam)	Apabila pemain > 15	√	-
Mengerjar pemain	Apabila pemain ≤ 15	√	-
Menyerang pemain	Apabila pemain ≤ 2	√	-
Tewas	Jika nyawa musuh = 0	√	-

Menurut tabel 6, jika jarak antara pemain dan musuh lebih dari 15, musuh akan terdiam, jika ruang di antara pemain dan musuh ≤ 15, musuh akan mengejar. Jika ruang di antara pemain dan musuh ≤ 2, musuh akan menyerang. Jika nyawa musuh kurang dari 0, musuh dalam keadaan mati. Berdasarkan tabel 6, pengujian FSM sudah sesuai antara animasi karakter dengan kondisinya.

4.5. Pengujian Fungsional

Tujuan dari pengujian ini adalah untuk mengevaluasi fungsi fitur permainan Alive. Hasilnya disajikan dalam tabel 7.

Tabel 7. Pengujian fungsional

No	Prosedur Pengujian	Masukan yang Diuji	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat
1	Saat menekan tombol Mulai, akan masuk ke level pertama.	Manekan Tombol Mulai 	Masuk Pada Level 1	Sesuai
2	Menekan tombol bantuan maka akan menampilkan cara bermain	Manekan Tombol Bantuan 	Menampilkan Tampilan Cara Bermain	Sesuai
3	Menekan tombol tentang maka akan menampilkan informasi pembuat <i>game</i>	Manekan Tombol Tentang 	Menampilkan Tampilan Informasi Pembuat <i>Game</i>	Sesuai
4	Untuk keluar dari permainan, tekan tombol keluar	Manekan Tombol Keluar 	Akan Keluar dari permainan	Sesuai
5	Menggerakkan joystick ke segala arah maka karakter akan bergerak	Menggerakkan <i>joystick</i> ke segala arah 	Karakter bergerak	Sesuai
6	Menekan tombol <i>pick up</i> maka karakter akan mengambil tanaman/item	Tombol Pick up 	Karakter Mengambil Tanaman/Item	Sesuai
7	Menekan tombol serang maka karakter akan menjalankan animasi serang	Tombol Serang 	Karakter Mejalankan animasi serang	Sesuai
8	Saat menekan tombol menu, akan kembali ke menu utama.	Tombol Main Menu 	Permainan akan kembali ke menu utama	Sesuai
9	Saat menekan tombol close lalu akan keluar dari objek yang sedang ditampilkan	Tombol Close 	Keluar dari Objek yang sedang ditampilkan	Sesuai
10	Untuk memulai game, tekan tombol mulai lagi.	Tombol Mulai lagi 	<i>Game</i> akan dimulai di awal	Sesuai
11	Menekan tombol pengaturan maka permainan berhenti dan muncul tampilan <i>pause</i>	Tombol Pengaturan 	<i>Game</i> akan menampilkan tampilan <i>pause</i>	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian fungsional pada tabel 7, semua fitur game Alive mendapatkan hasil yang sesuai dengan keluaran yang diharapkan dengan tingkat kesesuaian 100%.

4.6. Pengujian Responden

Untuk mencoba game Alive, 12 orang yang berusia antara 13 dan 24 tahun dilakukan survei.:

Tabel 8. Pengujian responden

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Baik	Cukup	Kurang
1	Bagaimana Anda Menilai Desain Karakter Game Alive?	9 orang	3 orang	-
2	Bagaimana Anda Menganggap Desain Menu Game Alive?	6 orang	5 orang	1 orang
3	Bagaimana Anda Menilai Desain Animasi Game Alive?	7 orang	4 orang	1 orang
4	Bagaimana Anda Mempertimbangkan Kontrol Game Alive?	5 orang	3 orang	4 orang
5	Apa Pendapat Anda Tentang Kecerdasan Buatan Musuh Anda di Game Alive?	9 orang	3 orang	-
6	Bagaimana Penilaian Anda Mengenai Fitur yang ada pada <i>Game Alive</i>	8 orang	2 orang	2 orang
7	Bagaimana Anda Menilai Alur Map Alive?	5 orang	7 orang	
Total		49	27	8

Total pertanyaan = 7

Jumlah pengguna = 12

Faktor pembagi = $7 \times 12 = 84$

Tabel 9. Persentase responden

No	Persentase	Nilai
1	User menilai baik	$(49/84 \times 100\%) = 58\%$
2	User menilai cukup	$(27/84 \times 100\%) = 32\%$
3	User menilai kurang	$(8/84 \times 100\%) = 9\%$

58% pengguna setuju dengan pernyataan dalam survei, menurut hasil persentase pengujian yang ditunjukkan dalam tabel 9. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa permainan yang sudah dikembangkan mendapat ulasan yang baik dari user.

4.7. Pengujian Perangkat

Pengujian perangkat bertujuan untuk memastikan bahwa permainan dapat berjalan dengan baik pada berbagai perangkat yang mencukupi syarat yang disarankan.

Tabel 10. Pengujian perangkat

No	Nama Unit	RAM	Versi Android	Hasil
1	Redmi 2 Prime	2GB	5	Game tidak dapat diinstal
2	Xiaomi Redmi 8	4GB	9	Game dapat diinstal dan berhasil dijalankan
3	Realme C15	4GB	11	Game dapat diinstal dan berhasil dijalankan
4	Redmi Note 9	6GB	12	Game dapat diinstal dan berhasil dijalankan
5	Pixel 7	8GB	13	Game dapat diinstal dan berhasil dijalankan
6	Redmi Note 10 Pro 5g	6GB	13	Game dapat diinstal dan berhasil dijalankan
7	Realme C35	6GB	13	Game dapat diinstal dan berhasil dijalankan
8	Samsung A32	6GB	13	Game dapat diinstal dan berhasil dijalankan
9	Poco X3 NFC	6GB	13	Game dapat diinstal dan berhasil dijalankan
10	Oppo A95	8GB	13	Game dapat diinstal dan berhasil dijalankan

Tabel 10 menunjukkan hasil pengujian perangkat yang dilakukan pada beberapa perangkat. Dari hasil pengujian yang dilakukan pada beberapa perangkat, dapat disimpulkan bahwa semua perangkat yang memenuhi spesifikasi minimum dapat menginstal dan menjalankan game Alive dengan tingkat keberhasilan 100%, namun ada salah satu perangkat yaitu Redmi 2 Prime yang tidak dapat menginstal karena tidak memenuhi spesifikasi minimum.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil pengujian fungsional serta pengujian perangkat android terhadap game 3D "Alive" yang dibuat menggunakan software unity, semua fitur game Alive mendapatkan hasil yang sesuai dengan keluaran yang diharapkan dengan tingkat kesesuaian 100%. Implementasi Finite State Machine (FSM) pada game "Alive" menggunakan software unity telah berhasil dilakukan dan diuji dengan tingkat kesesuaian antara animasi karakter dengan kondisinya sebesar 100%. Berdasarkan hasil pengujian perangkat, dapat disimpulkan bahwa semua perangkat yang memenuhi spesifikasi minimum dapat menginstal dan menjalankan game Alive dengan tingkat keberhasilan 100%. Berdasarkan hasil pengujian responden, dapat disimpulkan bahwa game yang sudah dibuat mendapat ulasan yang baik dari pengguna dengan persentase 58%. Dari kesimpulan ini, ada beberapa saran seperti bisa mengembangkan game untuk platform lain seperti IOS adalah saran untuk penelitian selanjutnya. Serta dapat mengembangkan game dengan menambahkan metode lain seperti metode pathfinding dan lain - lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Adilah, PENGENALAN TANAMAN HERBAL MELALUI MEDIA GAME DIGITAL "RAMU", YOGYAKARTA: INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA, 2021

- [2] S. Azis and Suryaningrat, "Perancangan Dan Pembuatan Game Bertema Melawan Penyakit di Indonesia dengan Penerapan Metode Finite State Machine (FSM)," *Scientia Sacra: Jurnal Sains, Teknologi dan Masyarakat*, vol. 3, no. 2, pp. 250-259, 2023
- [3] A. A. Setyaningrum, A. P. Sasmito and H. Z. Zahro, "PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME ADVENTURE "NOIR"," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 2, pp. 1298-1305, 2024
- [4] I. Satrio, F. S. Wahyuni and D. Rudhistiar, "PENERAPAN A* PATHFINDING DAN FSM (FINITE STATE MACHINE) PADA GAME "LOST CIVILIZATION" BERBASIS ANDROID," *Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 1192-1199, A. Fathurridho and R. Fauzy, "PERMAINAN EDUKASI PENGENALAN BAHASA PEMROGRAMAN BERBASIS RPG MENGGUNAKAN ALGORITMA A-STAR," *Jurnal Comasie*, vol. 3, no. 1, pp. 113-120, 20202022
- [5] A. F. A. A. Kusuma, "PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA PEMBUATAN MAP DUNGEON PADA GAME RPG "TEMUKAN JALANMU"," *Jurnal TRANSFORMASI (Informasi & Pengembangan Iptek)*, vol. 15, no. 2, pp. 107-114, 2019
- [6] D. Ishak, "KEBIJAKAN PENDIDIKAN DI ERA REVOLUSI 4.0: GAMIFIKASI PENDIDIKAN, MENGUBAH VIDEO GAME MENJADI PLATFORM," *JURNAL PAPATUNG*, vol. 2, no. 1, pp. 189-198, 2019
- [7] I. I. Purnomo, "APLIKASI GAME EDUKASI LINGKUNGAN AGEN P VS SAMPAH

- BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN CONSTRUCT 2," *Jurnal Ilmiah "Technologia"*, vol. 11, no. 2, pp. 86-90, 2020
- [8] N. Hoesen, "Rancang Bangun Game Berbasis Android Bertemakan Cerita Rakyat Betawi Si Pitung," *Jurnal Esensi Komputasi IBN*, vol. 5, no. 2, pp. 32-37, 2021
- [9] J. C. Putra, M. M. Rohman and M. Rizqi, "Kecerdasan Buatan Virtual Assistant Pada Permainan Menggunakan Metode Finite State Machine," *Journal of Animation & Games Studies*, vol. 7, no. 2, pp. 85-100, 2021