

PEMBUATAN GAME 3D “ADVENTURE OF KHALID”

Musdholi Holifah, Sentot Achmadi, Febriana Santi Wahyuni

Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang

Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia

2018030@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Game adalah media hiburan populer yang juga dapat berfungsi sebagai media pembelajaran. Namun, banyak game edukasi yang membosankan karena penyajian materi seperti soal-soal. Untuk mengatasi ini, dikembangkanlah "Adventure of Khalid," game petualangan 3D yang mengajarkan sejarah Khalid bin Walid melawan Romawi pada masa Khalifah Abu Bakar Ash-Shiddiq. Tujuan penelitian ini adalah merancang game edukatif yang menarik dengan menggunakan metode *Finite State Machine* (FSM) untuk mengatur perilaku NPC (*Non-Player Character*). Metode FSM membantu menentukan aksi dan reaksi NPC dalam berbagai situasi permainan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa FSM berfungsi dengan baik, dengan pengujian *State Transition* dan UI mencapai tingkat keberhasilan 100%. Sebagian besar pemain memberikan penilaian positif: 62,5% menyatakan game ini bagus, 36,36% cukup, dan hanya 1,14% yang menyatakan buruk, menunjukkan penerimaan yang baik dari pemain.

Kata kunci : Khalid bin Walid, Finite State Machine, NPC, Unity 3D, Game 3D.

1. PENDAHULUAN

Game merupakan salah satu produk teknologi media hiburan yang sangat disukai saat ini, khususnya di kalangan generasi muda. Game juga dapat digunakan sebagai alat untuk mengajar karena mereka membantu orang belajar saat mereka bermain[1]

Ada beberapa game edukasi yang paling banyak digunakan ini adalah dengan menyajikan soal-soal dalam bentuk puzzle yang membuat anak cepat bosan dan terkesan sedang mengerjakan ulangan[2]. Media pembelajaran berupa game adventure memungkinkan anak tidak hanya bermain, mengatasi rintangan, mengumpulkan nilai, tetapi juga meningkatkan pengetahuannya mengenai sejarah singkat petualangan Khalid bin Walid melawan bangsa romawi.

Game Adventure of Khalid merupakan sebuah game yang menceritakan petualangan seorang Khalid bin Walid yang berperang melawan musuh pasukan romawi pada masa pemerintahan Khalifah Abu Bakar Ash-Shiddiq. Pada mulanya Khalid bin Walid diperintah oleh Khalifah Abu Bakar Ash-Shiddiq untuk memerangi Irak, Setelah menyebarkan agama islam serta telah memenangkan perang di kawasan irak, Khalid di minta oleh Khalifah Abu Bakar Ash-Shiddiq melalui suratnya untuk membantu pasukan muslim dalam penaklukan negri syam dan menjadi pimpinan tertinggi di perang tersebut, yang mana kala itu pimpinan tertinggi masih berada di tangan Abu Ubaidah, dan kondisi pasukan muslim kurang menguntungkan dikarenakan adanya tambahan pasukan dari bangsa romawi untuk menyerang kembali pasukan muslim[3]

Penerapan FSM (*Finite State Machine*) pada game ini membantu mengetahui perilaku dan berbagai reaksi NPC (*Non Player Character*) terhadap interaksi yang dilakukan pemain. Hal ini dikarenakan FSM (*Finite State Machine*) digunakan untuk merancang dan menentukan aksi dan reaksi NPC (*Non Player*

Character) yang akan terjadi ketika situasi dalam game berubah[4].

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti akan merancang game Adventure of Khalid dengan tema adventure yang memiliki edukasi akan Sejarah singkat Khalid bin Walid . Pada game ini akan mengimplementasikan metode FSM (*Finite State Machine*) pada perilaku NPC (*Non Player Character*). Adventure of Khalid merupakan game 3D yang mana akan dibuat menggunakan Unity

2. TINJAUAN PUSTAKA

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penggunaan metode *Finite State Machine* (FSM) dalam pengembangan game memberikan hasil yang positif dalam mengontrol perilaku karakter NPC, menciptakan pengalaman bermain yang interaktif, dan meningkatkan kualitas permainan. Hal ini menghasilkan pergerakan pemain dan musuh yang mulus dan akurat, serta memungkinkan npc untuk berperilaku cerdas. Game yang dikembangkan dengan fsm umumnya menerima ulasan positif dari pengguna. [2][4][5][6][7]

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang pengembangan game menggunakan metode Finite State Machine (FSM) telah banyak dilakukan di beberapa tahun sebelumnya, penelitian [2] berjudul “Perancangan Aplikasi Game Petualangan Si Unyil Berbasis Android Menggunakan Metode *Finite State Machine*”, dihasilkan sebuah game bergenre adventure dengan fokus pada penceritaan dan misi yang harus diselesaikan pemain pada level atau tahapan yang berbeda. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode FSM, pergerakan pemain dan musuh dalam game tersebut mencapai skor fungsionalitas sebesar 100%, menunjukkan tingkat keberhasilan yang tinggi dalam pergerakannya. Game ini berhasil mengimplementasikan metode Finite State Machine

untuk mengendalikan perilaku elemen dalam game seperti koin, hambatan, buku pengetahuan, dan NPC. Game ini memperoleh rating "sangat bagus" dengan skor rata-rata 94%. Salah satu kekurangan utama yang diidentifikasi dalam game berdasarkan hasil penelitian adalah skor kegunaan sebesar 76%, menunjukkan adanya ruang untuk perbaikan dalam interaksi pengguna."

Pada penelitian [4] dengan judul "Pengembangan Game Petualangan 'Agazz Si Pendekar' dengan menggunakan metode Finite State Machine untuk pembentukan perilaku non-player character" yang menghasilkan game bergenre adventure. Berdasarkan hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan 100% dalam implementasi fsm pada karakter npc. Kecerdasan buatan npc memungkinkan mereka untuk mendeteksi pemain, menentukan aksi serangan, dan merespons interaksi dengan baik. Kinerja game secara keseluruhan memuaskan, dengan responsivitas karakter npc yang baik. Dengan demikian, pengembangan game ini berhasil menciptakan pengalaman bermain yang menarik dan realistis bagi para pemain.

Pada penelitian [5] berjudul "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game Dreadman". Mendapatkan hasil pengembangan game dreadman menggunakan unity 3d dan penerapan Finite State Machine (FSM) untuk npc. Pembatasan meliputi karakter musuh, single player 3d, jumlah misi, target pengguna, dan bahasa pemrograman. Pengujian user dilakukan untuk tampilan, pemahaman, kontrol, dan kecerdasan buatan musuh. Hasilnya memberikan gambaran mendalam tentang kualitas dan penerimaan game oleh pengguna, menggabungkan aspek teknis dan pengalaman pengguna.

Hasil penelitian dari game "Road Maze 3D" [6]. Menunjukkan bahwa permainan berhasil diciptakan dengan menerapkan metode Finite State Machine (FSM) dan dapat berjalan dengan baik pada platform Windows. Meskipun terdapat beberapa bug terkait dengan serangan musuh yang perlu diperbaiki, mayoritas dari 21 responden menyatakan bahwa game ini baik hingga sangat baik. Saran untuk pengembangan lebih lanjut termasuk porting ke platform mobile dan penambahan elemen gameplay untuk meningkatkan daya tarik permainan, menunjukkan potensi besar game "Road Maze 3D" untuk menjadi lebih menarik bagi pemain

Penelitian topik game berjudul "Application Of Collision Detection In Arjuna's Adventure Game"[7] Mendapatkan hasil penerapan fsm berhasil mengontrol perilaku karakter npc sesuai kondisi. Ketika pemain dekat maka npc mengejar, jauh maka berpatroli. Uji coba ke pengguna menunjukkan rata-rata skor 69% dengan kategori "bagus". 39% pengguna memberi penilaian "sangat bagus".

2.2. Game (Adventure)

Game adalah permainan elektronik yang dapat dimainkan pada berbagai platform, seperti komputer,

konsol game, atau perangkat seluler. Genrenya mulai dari aksi, perjalanan, teka-teki, hingga edukasi[2] Game dapat hadir dalam berbagai genre, seperti *action*, *adventure*, *puzzle*, *role-playing*, *strategy*, dan lain sebagainya. Dengan perkembangan teknologi, game juga dapat dimainkan di berbagai platform, mulai dari PC dan konsol hingga perangkat mobile. Dalam game, pemain sering kali dapat merasakan berbagai emosi, seperti kegembiraan, tantangan, kepuasan, dan ketegangan. Game juga dapat menjadi sarana untuk belajar, berkolaborasi dengan pemain lain, atau sekadar bersenang-senang

2.3. Genre Game

Genre game adalah klasifikasi yang digunakan untuk mengklasifikasikan game berdasarkan kesamaan gaya, mekanik, dan elemen gameplay. Berikut adalah beberapa genre game beserta penjelasannya:

1. Petualangan (*Adventure*): Pemain berperan sebagai karakter yang menjelajahi lingkungan dan menyelesaikan misi dengan fokus pada plot dan kemampuan berpikir untuk menemukan petunjuk.
2. *Role-playing* game (RPG): Berfokus pada perkembangan karakter utama yang dimainkan oleh pemain. Karakter dapat berubah dan berkembang sesuai keinginan pemain.
3. Tembak-menembak (*Action Shooting*): Menampilkan aksi dengan tingkat kekerasan tinggi seperti menembak, meninju, atau menyusuk, tergantung pada cerita dan karakternya.
4. Simulasi (*Simulation*): Mencerminkan kehidupan nyata dengan elemen yang dirancang menyerupai dunia nyata. Pemain harus membuat keputusan yang mempengaruhi karakter dalam game, seperti membangun kota atau menjalani kehidupan sehari-hari.
5. Olahraga (*Sport game*): Adaptasi dari olahraga nyata yang membutuhkan ketangkasan dan strategi. Biasanya berbentuk kompetisi antara dua pemain atau lebih, baik secara individu maupun tim.
6. Pertarungan (*Fighting*): Pemain memilih karakter dengan kemampuan berbeda dan menggunakan gerakan khusus untuk mengalahkan musuh dalam pertarungan satu lawan satu di arena terbatas.
7. Balapan (*Racing game*): Berfokus pada balapan kendaraan seperti sepeda motor atau mobil, memacu adrenalin pemain untuk menjadi yang tercepat di sirkuit.
8. Strategi (*Strategy*): Memungkinkan pemain mengontrol sekelompok orang atau membangun berbagai struktur sesuai tema cerita. Pemain harus merencanakan dan melaksanakan strategi untuk mencapai tujuan tertentu).[8]

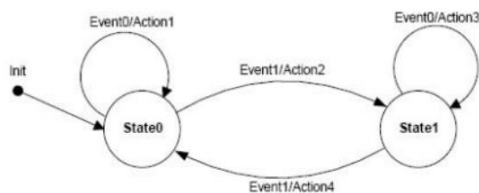
2.4. Kecerdasan buatan (AI)

Kecerdasan buatan (AI) merupakan teknologi yang mengemulasikan kemampuan kognitif manusia seperti pengambilan keputusan, penalaran, dan

adaptasi melalui sistem komputer. Kecerdasan buatan adalah cabang dari ilmu komputer yang berfokus kepada pengembangan mesin yang dapat belajar, memahami, merencanakan, dan beradaptasi untuk menyelesaikan tugas secara mandiri. Tujuan utama kecerdasan buatan yaitu menciptakan sistem yang memiliki kemampuan mirip dengan manusia untuk berinteraksi dengan lingkungan serta melakukan tugas kompleks secara mandiri [9]

2.5. FSM (Finite State Machines)

Finite State Machines (FSM) yaitu metode untuk menggambarkan dan mengontrol perilaku sistem melalui tiga elemen yaitu Keadaan (State), Kejadian (Event), dan Aksi (Action). Sistem berada dalam suatu keadaan tertentu dan dapat beralih ke keadaan lain berdasarkan input atau kejadian yang diterima, baik dari sumber eksternal maupun internal, seperti interupsi timer. Peralihan ini disertai dengan tindakan spesifik sebagai respons terhadap input. FSM sangat ideal untuk pengembangan perangkat lunak pengendalian yang reaktif dan real-time. [10]



Gambar 1 Diagram Finite State Machine

3. METODE PENELITIAN

Dibawah ini terdapat ilustrasi FSM (Finite State Machine) pada permainan Adventure Of Khalid

3.1 Target User

Analisis target user digunakan untuk mengetahui target pengguna yang dapat memainkan game "Adventure of Khalid". Game ini dapat dimainkan untuk semua kalangan 15 tahun keatas. Hal ini disebabkan oleh penyesuaian game ini dengan konteks sejarah yang relevan, serta nilai-nilai pendidikan yang dapat diperoleh dari permainan ini, serta di usia 15 tahun seorang anak telah mencapai tahap perkembangan yang memungkinkannya untuk lebih memahami dan mengapresiasi konten sejarah yang disajikan dalam permainan "Adventure of Khalid".

3.2 StoryLine

Pengenalan:

Setelah wafatnya nabi Muhammad SAW. Abu Bakar Ash-Shiddiq menjabat sebagai Khalifah pertama dipenjuru jazirah arab, memerintahkan Khalid bin Walid yang merupakan panglima perang memimpin pasukan Muslim dalam misi besar untuk membebaskan negara Syam dari pasukan Romawi. Syam merupakan wilayah strategis yang diduduki oleh pasukan Romawi. Hal ini bertujuan untuk membebaskan negeri Syam dari kaum Romawi serta menyebarkan Islam di negeri syam.

Level 1: Pertempuran melawan Pasukan Romawi

Pemain mengendalikan Khalid dalam pertempuran melawan pasukan Romawi yang menduduki wilayah Syam. Misi level 1 adalah mengalahkan pasukan Romawi ,pemain akan menghadapi pasukan romawi dan mengumpulkan poin.

Level 2: Pertempuran melawan Pasukan Romawi lainnya

Pemain mengendalikan Khalid dalam pertempuran melawan pasukan Romawi yang menduduki wilayah Syam. Misi level 2 adalah mengalahkan pasukan Romawi dan merebut kembali wilayah yang dikuasai oleh musuh. Pemain akan menghadapi pasukan romawi dan mengumpulkan poin.

Level 3: Pertempuran melawan Vahan, Musuh Terkuat

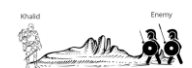


Setelah berhasil mengalahkan pasukan Romawi, Khalid mendapatkan informasi bahwa Vahan, seorang jenderal Romawi menjadi musuh terkuat yang harus dihadapi dalam upaya pembebasan Syam. Pemain akan mengikuti perjalanan Khalid untuk melawan Vahan. Pertempuran level 3 akan menjadi pertarungan epik antara Khalid dan Vahan, di mana pemain harus berusaha keras untuk mengalahkan musuh yang tangguh ini dan mengumpulkan poin.

Akhir Cerita: Kemenangan dan Pembebasan Syam

Setelah berhasil mengalahkan Vahan dalam pertempuran yang sengit, Khalid dan pasukan Muslim merayakan kemenangan mereka. Wilayah Syam akhirnya dibebaskan dari bangsa Romawi dan negeri Syam kembali menjadi bagian dari arab. Khalid dihormati sebagai panglima perang terbaik dan mendapatkan gelar Saifullah Al-Maslu.

3.3 Story Board

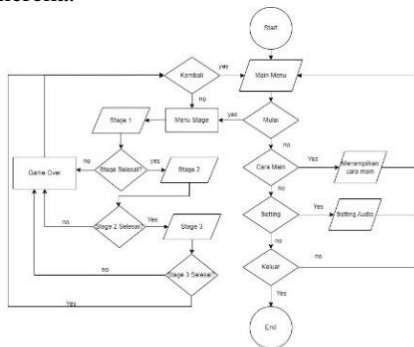
Tabel 1 Story Board

NO	Desain	Keterangan
1		Di level 1 Khalid akan melawan enemy dari pasukan romawi di padang pasir.
2		Di level 2 Khalid akan melawan pasukan romawi yang cukup banyak dari pada level 1 di lembah Yordania
3		Pada level 3 Khalid akan melawan vahan di depan benteng pasukan romawi dekat sungai yarmok.

3.4 FlowChart

Pada gambar 2 flowchart proses saat pertama kali masuk ke main menu, pemain disajikan dengan beberapa opsi yang merinci tahapan utama permainan. Opsi tersebut melibatkan pemilihan "Mulai," "Cara Main," "Setting," dan "Keluar," memberikan pemain

beragam pilihan untuk menyesuaikan pengalaman bermain mereka.

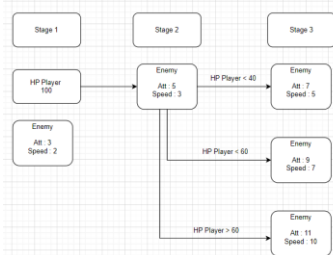


Gambar 2. FlowChart

Jika player memilih opsi "Mulai," langkah selanjutnya adalah menuju ke menu stage permainan. Di sini, terdapat 3 stage dimana setiap stage memiliki tantangan unik yang harus diatasi untuk melanjutkan ke tahap berikutnya. Jika pemain berhasil menyelesaikan stage, sistem akan mengarahkannya kembali ke menu stage. Ini memberikan pemain opsi untuk memilih stage baru atau mengulang stage yang sudah mereka selesaikan. Namun, jika pemain tidak mampu menyelesaikan seluruh stage, situasi ini akan membawa mereka ke menu "Game Over." dan akan diberikan opsi untuk mencoba kembali atau kembali ke main menu untuk memulai permainan baru.

Kembali pada main menu, terdapat dua fitur tambahan yang bernilai untuk dicatat. Pertama, "Cara Main" memberikan pemain informasi rinci tentang cara bermain game ini. Ini termasuk panduan mekanika permainan, aturan, dan strategi yang dapat membantu pemain memahami dengan lebih baik cara menjelajahi dunia permainan ini. Sementara itu, fitur "Setting" memberikan kemungkinan untuk menyesuaikan pengaturan audio sesuai keinginan pemain. Ini menciptakan pengalaman personalisasi yang lebih mendalam. Terakhir, pada menu "Keluar" memberikan pemain opsi untuk meninggalkan permainan kapan pun mereka mau.

3.5 Alur Game



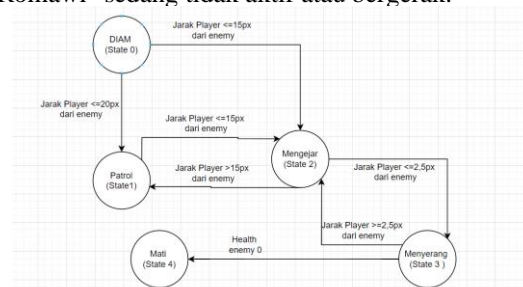
Gambar 3. Alur Game

Pada gambar 3 alur game dari stage 1 hingga stage 3, di stage 1 Khalid akan menyerang enemy yang memiliki attack 3 dan kecepatan enemy 2 dengan total enemy 5. Kemudian di stage 2, setelah mengumpulkan skor dan koin masuk di stage 2 melawan enemy dengan attack 5 dan kecepatannya 3 dimana total enemy 10. Jika sudah menyelesaikan stage 2 selanjutnya masuk di

stage 3, sebelum masuk ke stage 3, health player akan di cek jika sisa health di stage 2 > 60 maka player akan masuk di stage 3 dan menyerang enemy dengan attack 11 dan kecepatan 10 mendapat medali Emas jika mampu membunuh enemy. Jika sisa health di stage 2 < 60 maka player akan masuk di stage 3 dan menyerang enemy dengan attack 9 dan kecepatan 7 mendapat medali Perak jika mampu membunuh enemy. Dan jika sisa health di stage 2 < 40 maka player akan masuk di stage 3 dan menyerang enemy dengan attack 7 dan kecepatan 5 dan mendapat medali coklat jika mampu membunuh enemy.

3.6 Diagram FSM Prajurit Romawi

Pada gambar 4 merupakan Implementasi metode Finite State Machine (FSM) karakter Romawi memiliki empat state yang berbeda diam, patrol, mengejar, dan menyerang, yang diatur berdasarkan jarak ke target. Ketika jarak antara Romawi dan target kurang dari 2,5 piksel, "Romawi" akan berada dalam state menyerang. Dalam kondisi ini, "Romawi" akan melakukan aksi serangan terhadap target, seperti menggunakan senjata atau kemampuan khusus, dan animasi serangan akan diputar. Jika jarak antara "Romawi" dan target kurang dari 15 piksel tetapi lebih dari atau sama dengan 2,5 piksel, "Romawi" akan beralih ke state mengejar. Dalam kondisi mengejar, "Romawi" akan bergerak secara aktif menuju target dengan kecepatan tertentu, dan animasi pengejaran akan diputar. Ketika jarak antara "Romawi" dan target kurang dari 20 piksel tetapi lebih dari atau sama dengan 15 piksel, "Romawi" akan memasuki state patrol. Pada state ini, "Romawi" akan bergerak di area sekitarnya dengan pola tertentu, seperti bergerak secara acak atau mengikuti jalur yang telah ditentukan, sambil memutar animasi patroli. Terakhir, jika jarak antara "Romawi" dan target lebih besar atau sama dengan 20 piksel, "Romawi" akan berada dalam state diam. Dalam keadaan diam, "Romawi" tidak akan melakukan pergerakan aktif atau aktivitas lainnya, dan animasi diam akan diputar untuk menunjukkan bahwa "Romawi" sedang tidak aktif atau bergerak.

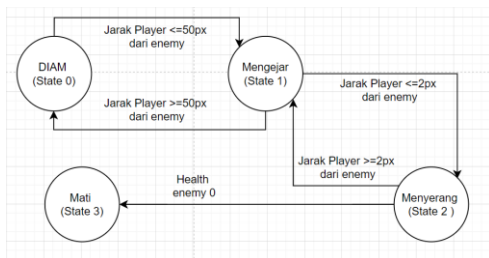


Gambar 4 FSM Prajurit

3.7 Diagram FSM Vahan

Pada gambar 5 merupakan alur diagram FSM Vahan setiap kondisi memiliki parameter jarak tertentu yang menentukan perubahan perilaku karakter. Ketika Vahan memiliki jarak dengan player lebih besar dari 50 piksel, karakter akan berada dalam state diam. Ini berarti karakter tidak melakukan pergerakan aktif atau

serangan. Jika jarak vahan dengan player $\leq 50px$ maka vahan akan mengejar player, dan jika jarak antara vahan dengan player kurang dari 2 piksel, karakter akan memulai serangan.



Gambar 5. FSM Vahan

3.8 Struktur Menu



Gambar 6. Struktur Menu

Pada gambar 6 merupakan struktur menu pada game Adventure of Khalid yang memiliki menu stage untuk bermain game dan melewati stage 1 hingga stage 3. Dan ada menu about untuk menampilkan informasi cara bermain game adventure of Khalid ini. Kemudian ada menu setting untuk mensetting audio yang ada pada game dan yang terakhir ada menu logout untuk keluar dari game.

3.9 Desain Karakter

Tabel 2 Desain Karakter

NO	Desain	Nama Karakter	Penjelasan
1		Khalid	Karakter Utama / Player
2		Prajurit Romawi 1	Enemy di stage 1
3		Prajurit Romawi 2	Enemy di stage 2
4		Vahan	Enemy di stage 3

3.10 Desain Asset

Tabel 3. Desain Asset

NO	Desain	Penjelasan
1		Tombak
2		Pedang
3		Benteng
4		Pohon
5		Batu
6		Kaktus
7		Pintu next level

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Tampilan Main Menu



Gambar 7. Main Menu

Pada Gambar 7 merupakan desain Menu utama atau main menu terdapat button exit , player controler, play now dan juga pengeras suara

4.2 Tampilan About

Pada gambar 8 merupakan menu untuk memberikan informasi cara bermain game tersebut , Memberi informasi cara berjala , lari , melompat serta menyerang



Gambar 8. About

4.3 Menu Exit



Gambar 9. Exit

Pada Gambar 9 merupakan fitur Tampilan menu logout , memberikan 2 pilihan *yes or no* , *yes* di buat untuk keluar dari game sedangkan *no* sebaliknya.

4.4 Tampilan Stage 1



Gambar 10. stage1

Pada gambar 10 merupakan Tampilan lv khalid berada di gurun pasir Khalid terlihat berinteraksi dengan lingkungan gurun yang tandus dan penuh dengan tantangan khas gurun pasir.

4.5 Tampilan Stage 2

Pada gambar 11 merupakan tampilan lv 2 khalid berada di Lembah Dalam tampilan ini, Khalid terlihat menjelajahi lembah yang luas dan dikelilingi oleh tebing-tebing tinggi yang menjulang. Latar belakang.



Gambar 11. stage2

4.6 Tampilan Stage 3

Gambar 12 menampilkan tampilan level 3 dari Khalid yang berada di sebuah benteng Romawi dekat Sungai Yarmouk. memperlihatkan pemandangan sungai yang jernih, lengkap dengan vegetasi yang tumbuh di sekitarnya, menciptakan suasana yang harmonis antara alam dan warisan Sejarah.



Gambar 12. stage3

4.8 Pengujian Blackbox

Pengujian Blackbox merupakan salah satu teknik pengujian yang digunakan untuk menguji software game guna mengetahui apakah game berfungsi dengan baik dan optimal.

Tabel 4 Pengujian Blackbox

NO	Dari	Tujuan	Aksi	Output	Hasil Pengujian
1.	Video Animasi	Main Menu	Klik Button Skip	Menampilkan main menu	Berhasil
2.	Main Menu	Sound	Menggeser slider sound	Suara sound	Berhasil
3.	Main Menu	About	Klik button About.	Menampilkan Player controller	Berhasil
4	About	Main Menu	Klik button Back	Kembali ke main menu	Berhasil
5	Main Menu	Level 1	Klik Button Play Now	Menampilkan Level 1	Berhasil
6	Level 1	Level 2	Fitur pintu next level	Menampilkan Level 2	Berhasil
7	Level 2	Level 3	Fitur pintu next level	Menampilkan Level 3	Berhasil
8	Level 3	Main Menu	Fitur pintu next level	Menampilkan Main Menu	Berhasil
9	Main Menu	Exit	Klik Button Exit	Menampilkan pilihan "Yes or No"	Berhasil
10	Exit	Main Menu	Klik button "No"	Kembali ke main menu	Berhasil
11	Exit	Windows	Klik Button "Yes"	Kembali ke window	Berhasil

Hasil pengujian Blackbox pada Tabel 4 menunjukkan bahwa semua 11 transisi dan aksi yang diuji berhasil sesuai dengan harapan.

4.9 Pegujian Finate State Mechine (FSM).

Metode *Finate State Mechine*(FSM) pada game 3D "Adventure Of Khalid" digunakan pada tingkah laku *Non Player Character* (NPC).

Tabel 5 Pengujian State Transition Metode FSM

FSM	Kondisi Awal (State)	Aksi	Kondisi Akhir (State)	Hasil yang Diharapkan	Hasil yang Diharapkan
ROM AWI	Idle (State 0)	Jarak ke Player ≤ 20 pixel	Patroli (State 1)	Enemy mulai berpatroli	Sesuai
	Idle (State 0)	Jarak ke Player ≤ 15 pixel	Mengejar (State 2)	Enemy mulai mengejar Player	Sesuai
	Patroli (State 1)	Jarak ke Player ≤ 15 pixel	Mengejar (State 2)	Enemy mulai mengejar Player	Sesuai
	Mengejar (State 2)	Jarak ke Player > 15 pixel	Patroli (State 1)	Enemy tetap berpatroli	Sesuai
	Mengejar (State 2)	Jarak ke Player $\leq 2,5$ pixel	Menyerang (State 3)	Enemy mulai menyerang Player	Sesuai
	Menyerang (State 3)	Jarak ke Player $> 2,5$ pixel	Mengejar (State 2)	Enemy kembali mengejar Player	Sesuai
	Menyerang (State 3)	Enemy health ≤ 0	Mati (State 4)	Enemy mati	Sesuai
	VAHAN	Idle (State 0)	Jarak ke Player ≤ 50 pixel	Mengejar (State 1)	Enemy mulai mengejar Player
Mengejar (State 1)		Jarak ke Player > 50 pixel	Idle (State 0)	Enemy Diam	Sesuai
Mengejar (State 1)		Jarak ke Player ≤ 2 pixel	Menyerang (State 2)	Enemy mulai menyerang Player	Sesuai
Menyerang (State 2)		Jarak ke Player > 2 pixel	Mengejar (State 1)	Enemy mulai mengejar Player	Sesuai
Menyerang (State 2)		Enemy health ≤ 0	Mati (State 3)	Enemy mati	Sesuai

Hasil pengujian transisi antar state FSM pada Tabel 5 menunjukkan bahwa semua transisi state untuk kedua jenis enemy, yaitu Romawi dan Vahan, berjalan sesuai dengan kondisi yang diharapkan.

4.10 Pengujian UI

Pengujian UI game tabel 6 merupakan pengujian dari setiap button dan perintah yang sudah di terapkan pada game 3D Adventure of Khalid.

Tabel 6 Pengujian UI

No	UI	Fungsi	Hasil Pengujian
1.		Mulai Game	Sesuai
2.		Membuka cara bermain game Adventure Of khalid	Sesuai
3.		Pindah Scene dari scene video animasi ke main menu.	Sesuai
4.		Menghidupkan sound musik di main menu	Sesuai
5.		Menampilkan pilihan exit dari game dan no exit dari game.	Sesuai
6.		Exit dari game	Sesuai
7.		Buton pilihan no exit to game	Sesuai
8.		Button back ke scene sebelumnya	Sesuai
9.		Keyboard A,W,S,D. Player berjalan menggunakan keyboard A,W,S,D	Sesuai
10.		Keyboard Shift+ A,W,S,D. Player berlari	Sesuai
11.		Keyboard Spasi, Player Loncat	Sesuai
12.		Mouse Kanan / Kiri, Player dapat menyerang	Sesuai

Dari hasil pengujian UI pada Tabel 6, semua 12 fungsi UI berhasil berjalan sesuai dengan yang diharapkan, menghasilkan persentase keberhasilan 100%.

4.11 Pengujian Device

Pengujian device tabel 7 adalah pengujian yang digunakan untuk menguji game 3D Adventure Of Khalid pada perangkat desktop yang lain.

Tabel 7 Pengujian Device

No	Perangkat	OS	Spesifikasi	Hasil
1	Acer (Nitro 5)	Windows 11	Prosesor 11 Gen Intel Core i5 11400H	Sukses di jalankan
			VG A NVIDIA GeForce RTX™ 3050	

No	Perangkat	OS	Spesifikasi		Hasil
			RAM		
2	ASUS (ASUS TUF Gaming F15 FX506LH)	Windows 11	RAM	16 GB	Sukses di jalankan
			Prosesor	Intel Core i7-10750H	
			VG A	NVIDIA GeForce GTX 1660Ti	
3	HP PAVILION GAMING G 15-ec0xxx	Windows 11	RAM	8 GB	Sukses di jalankan
			Prosesor	AMD Ryzen 5 3550H with Radeon Vega Mobile Gfx	
			VG A	NVIDIA GeForce GTX 1050	
4	ASUS (ROG Strix G513IC)	Windows 11	RAM	16 GB	Sukses di jalankan
			Prosesor	AMD Ryzen 7 4800H with Radeon Graphics	
			VG A	RTX 3050	
5	ASUS (VivoBook ASUS Laptop X412FLC_A412FL)	Windows 11	RAM	12 GB	Sukses di jalankan
			Prosesor	Intel Core i7-10510U	
			VG A	NVIDIA MX250	
6	ACER (Aspire A315-23)	Windows 11	RAM	8 GB	Sukses di jalankan
			Prosesor	AMD Ryzen 3 3250U with Radeon Graphics	
			VG A	AMD Radeon	
7	ASUS (VivoBook ASUS Laptop X513EAN K513EA)	Windows 11	RAM	8 GB	Sukses di jalankan
			Prosesor	11th Gen Intel Core i5-113567	
			VG A	intel iris Xe Graphics	
8		Windows 10	Prosesor	Intel Core i3-7020U	

No	Perangkat	OS	Spesifikasi		Hasil
			RAM		
	LENOVO (81G2)		RAM	4 GB	Sukses di jalankan
			VG A	AMD Radeon 530, Intel HD Graphics 620	
9	ACER (Aspire A515-45)	Windows 11	Prosesor	AMD Ryzen 5 5500U	Sukses di jalankan
			VG A	AMD Radeon Graphics	

Berdasarkan Tabel 7, game berhasil berjalan sukses pada berbagai perangkat dengan spesifikasi berbeda, termasuk prosesor Intel dan AMD, serta kartu grafis NVIDIA GeForce, AMD Radeon, dan Intel Iris. Dari total 9 perangkat yang diuji, semuanya berhasil menjalankan game dengan baik.

4.12 Pengujian User

Pengujian User merupakan pengujian yang dilakukan dari user dalam bermain game Adventure of Khalid dan memberi penilaian melalui quisioner.

Tabel 8 Pengujian User

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Buruk	Cukup	Bagus
1	Bagaimana kesan pertama Anda saat memainkan game ini?	0	7	15
2	Menurut Anda, seberapa menarik desain visual dari game ini?	1	11	10
3	Seberapa mudah Anda memahami aturan dan mekanika permainan dalam game ini?	0	7	15
4	Apakah Anda merasa transisi antar state (misalnya: berjalan, berlari, melompat) dalam game ini terasa mulus?	0	7	15
	Bagaimana pendapat Anda tentang penggunaan Finite State Machine (FSM) dalam mengatur perilaku NPC dalam game?	0	12	10
6	Apakah Anda merasa terhibur saat bermain game ini	0	7	15
7	Apakah anda akan menyarankan game ini untuk orang-orang terdekat anda	0	6	16
8	Apakah Anda tertarik untuk memainkan versi final dari game "Adventure of Khalid"	1	7	14

No	Pertanyaan	Penilaian		
		Buruk	Cukup	Bagus
	setelah melakukan pengujian ini?			
	Total	2	64	110
	Presentase	1.14 %	36.36 %	62.5 %

Berdasarkan Tabel 8 Dari 22 orang yang memainkan game "Adventure of Khalid" menunjukkan bahwa 62.5% menyatakan Bagus 36.36 % menyatakan Cukup , dan 1.14% menyatakan Buruk.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi pada game "Adventure Of Khalid", dapat disimpulkan bahwa semua fungsi dan transisi antar state dari total 11 yang diuji dalam pengujian Blackbox berfungsi sesuai harapan. Metode Finite State Machine yang diterapkan pada NPC juga menunjukkan hasil yang sesuai dengan kondisi yang diinginkan. Pengujian State Transition dan UI menunjukkan tingkat keberhasilan 100%. Dari 9 perangkat yang diuji, semuanya mampu menjalankan game dengan baik. Pengujian user menunjukkan mayoritas pemain memberikan penilaian positif, dengan 62,5% menyatakan game ini bagus, 36,36% cukup, dan hanya 1,14% yang menyatakan buruk. Saran untuk pengembangan selanjutnya termasuk penambahan metode Fuzzy Logic pada rintangan untuk meningkatkan tantangan dan dinamika permainan, serta pengembangan versi mobile dari game 3D "Adventure Of Khalid".

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. L. C. Liem, S. R. U. A. Sompie, And B. A. Sugiarso, "3d Adventure Game Introduction To South Minahasa Historical Buildings," *Jurnal Teknik Elektro Dan Komputer*, Vol. 12, No. 2, Pp. 75–84, 2023.
- [2] R. Purnama, "Perancangan Aplikasi Game Petualangan Si Unyil Berbasis Android Menggunakan Metode Finite State Mechine," *Jurnal Dunia Ilmu*, Vol. 1, No. 1, 2021.
- [3] A.M Ash Shahlabi, *Biografi Abu Bakar Ash-Shiddiq*. Jakarta Timur: Ummul Qura', 2018.
- [4] M. A. Hidayat, "Pengembangan Game Petualangan 'Agazz Si Pendekar' Dengan Menggunakan Metode Finite State Machine Untuk Pembentukan Perilaku Non Player Character," *Jati (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, Vol. 3, No. 1, Pp. 189–194, 2019.
- [5] M. Herlambang, "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game Dreadman," 2019.
- [6] S. J. Kinayun, F. Santi Wahyuni, And F. X. Ariwibisono, "Rancang Bangun Game Road Maze 3d," 2023.
- [7] P. Pahrudin, S. Lailiyah, And D. A. Setiawan, "Application Of Collision Detection In Arjuna's Adventure Game," *Tepian*, Vol. 4, No. 1, Mar. 2023, Doi: 10.51967/Tepian.V4i1.2232.

- [8] Lab. Pengolahan Citra Dan Multimedia, "Bab Vi Pengenalan Game," Malang, 2023.
- [9] B. Karyadi, "Pemanfaatan Kecerdasan Buatan Dalam Mendukung Pembelajaran Mandiri," *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan*, Vol. 8, No. 02, Pp. 253–258, 2023, Doi: 10.32832/Educate.V8i02.14843.
- [10] E. Yulsilviana, Dan Hanifah Ekawati, M. Informatika, S. Widya Cipta Dharma Samarinda, J. M. Yamin No, And S. - Kalimantan Timur, "Penerapan Metode Finite State Machine (Fsm) Pada Game Agent Legenda Anak Borneo."