

Harap mengisi tabel ini, Tabel ini digunakan untuk keperluan komunikasi administrasi saja, saat publish akan dihapus oleh team editor.	
Nama author ke 1	Farhan Akbar Setiawan
Nomor WA	081915654910
Prodi/Jurusan	Teknik Informatika
Perguruan Tinggi	Institut Teknologi Nasional Malang

PERANCANGAN GAME SIMULASI 3D BAHASA INGGRIS METODE FINITE STATE MACHINE BERBASIS DESKTOP

Farhan Akbar Setiawan, Febriana Santi Wahyuni, Renaldi Primaswara P,S
 Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri
 Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia
Email: _1918099@scholar.itn.ac.id

ABSTRAK

Bahasa Inggris memiliki peran yang sangat penting dalam era globalisasi, tetapi masih banyak siswa di tingkat sekolah menengah pertama di Indonesia mengalami kesulitan dalam berbicara bahasa Inggris dengan lancar. Ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya motivasi siswa, pengalaman yang terbatas dalam berbicara bahasa Inggris, serta penggunaan metode pembelajaran yang kurang efektif. Selain itu, banyak anak-anak dan bahkan orang dewasa merasa bahwa mata pelajaran ini sulit dan membosankan, saya memiliki ide untuk mengembangkan game 3D yang akan menggabungkan materi pembelajaran dengan kecerdasan buatan berupa Finite State Machine. Dalam game ini, pemain harus melakukan aktivitas berinteraksi dengan karakter buatan yang memberikan misi melalui dialog dan interaksi yang berkaitan dengan pelajaran Bahasa Inggris. Dalam pengujian user didapat 23 user di hasilkan pesentase yang memberikan bahwa 1.63% menyatakan Sangat Buruk, 6,83% menyatakan Buruk, 30,43% menyatakan Cukup, 42,85% menyatakan Baik dan 19.25% menyatakan Sangat Baik.

Kata kunci : *Game, Unreal Engine, Finite State Machine, Bahasa Inggris*

1. PENDAHULUAN

[1]Bahasa Inggris adalah bahasa yang universal karena digunakan oleh sebagian besar negara di dunia sebagai bahasa utama. Selain itu, bahasa Inggris merupakan salah satu bahasa internasional yang penting untuk dikuasai atau dipelajari. Beberapa negara, terutama negara-negara bekas koloni Inggris, menempatkan bahasa Inggris sebagai bahasa kedua yang wajib dikuasai setelah bahasa asli negara mereka.

Bahasa Inggris memiliki peran yang sangat penting dalam era globalisasi, tetapi masih banyak siswa di tingkat sekolah menengah pertama di Indonesia mengalami kesulitan dalam berbicara bahasa Inggris dengan lancar. Ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti kurangnya motivasi siswa, pengalaman yang terbatas dalam berbicara bahasa Inggris, serta penggunaan metode pembelajaran yang kurang efektif. Selain itu, banyak anak-anak dan bahkan orang dewasa merasa bahwa mata pelajaran ini sulit dan membosankan, yang mengakibatkan penurunan minat untuk mengembangkan kemampuan berbahasa Inggris. Bahasa Inggris diperkenalkan sejak usia dini dan berkembang seiring dengan penambahan usia. Selain itu, pendekatan pembelajaran yang umumnya masih terpaku pada buku teks dan penjelasan dari guru dianggap kuno, dan inovasi dalam metode pembelajaran seringkali kurang diterapkan.

Kemajuan teknologi telah berlangsung dengan cepat dan menjadi integral dari kehidupan sehari-hari. Baik untuk anak-anak maupun semua kalangan sudah sangat akrab dengan permainan yang dimainkan melalui perangkat yang ada, termasuk komputer. Mengingat perkembangan teknologi ini dan popularitas digitalisasi yang terus meningkat, saya memiliki ide untuk mengembangkan game 3D yang akan menggabungkan materi pembelajaran dengan kecerdasan buatan berupa Finite State Machine. Dalam game ini, pemain harus melakukan aktivitas berinteraksi dengan karakter buatan yang memberikan misi melalui dialog dan interaksi yang berkaitan dengan pelajaran Bahasa Inggris.

Perancangan permainan menggunakan perangkat keras untuk siswa karena perangkat ini dapat meningkat yang lebih tinggi dan kompleks. Materi siswa yang di berikan pada permainan soal dapat menjadi dasar bagi siswa, senior, dan orang dewasa dalam menghafal materi yang di berikan. Dari ide-ide di harapan dari pengembangan ini adalah menciptakan inovasi-inovasi baru yang dapat mengubah persepsi bahwa materi pembelajaran bahasa Inggris tidak menarik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Menurut Pradana pada pengujian yang berjudul "Implementasi Metode Finite State Machine dalam

Game 'Petualangan di Wilayah Gelap'," pengujian dilakukan menggunakan metode Finite State Machine pada karakter non-pemain yang mampu mendekati dan menyerang pemain. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan kecerdasan buatan pada musuh berjalan dengan lancar dan pemain dapat mengendalikan karakter dengan baik. Namun, studi ini masih memiliki beberapa kekurangan, termasuk ketiadaan senjata pada musuh atau bos, kurangnya efek sihir, dan animasi kematian yang belum terimplementasi.[2]

Menurut Rosadi Dalam penelitian berjudul "Pemanfaatan Adobe Flash CS6 dalam Pembelajaran Matematika untuk Siswa Kelas 4 SD," tujuannya adalah mengintegrasikan materi matematika kelas 4 dengan elemen visual yang menarik menggunakan Adobe Flash CS6. Hasil pengujian pada siswa kelas 4 menunjukkan bahwa sebanyak 16 hasil penilaian adalah baik dan 4 hasil penilaian adalah cukup baik. Namun, penelitian ini memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki, seperti perlu meningkatkan tampilan antarmuka pengguna (UI) agar lebih menarik, menghadirkan animasi yang lebih rinci dan realistis, menambahkan materi terbaru, serta mengembangkannya menjadi sebuah game edukasi.[3]

Menurut Huda Dalam penelitian yang berjudul "Implementasi Metode Finite State Machine dalam Game 'Adventure The Guardian'," penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode Finite State Machine pada karakter Non Player Character untuk pengambilan keputusan karakter tersebut. Berdasarkan hasil pengujian, rata-rata dari enam aspek yang dievaluasi menunjukkan bahwa sebanyak 55,56% dinilai baik, 40% dinilai cukup, dan 4,44% dinilai kurang. Oleh karena itu, sebagian besar pengguna menilai game "The Guardian" ini baik. Namun, penelitian ini masih memiliki beberapa kekurangan yang perlu diperbaiki untuk pengembangan lebih lanjut.[4]

Menurut Rohmawati dalam penelitiannya yang berjudul "Pengembangan Game Edukasi Budaya Nusantara" Tanara "Menggunakan Unity 3D Berbasis Android" bertujuan untuk menjadi salah satu alternatif media pembelajaran untuk mengenalkan anak pada budaya Indonesia. Hasil pengujian menunjukkan bahwa permainan TANARA layak digunakan dengan skor 93% untuk profesional media dan materi dan 94% untuk pelajar. Keterbatasan penelitian ini adalah tidak adanya bank soal dan penambahan animasi agar lebih menarik.[5]

2.2 Definisi Game

Game adalah suatu system atau program dimana satu atau lebih pemain mengambil keputusan melalui kendali pada obyek di dalam game untuk tujuan tertentu.[6]

Game adalah aktivitas rekreasi atau hiburan yang melibatkan pemain dalam interaksi, tantangan, atau permainan aturan tertentu dengan tujuan mencapai kemenangan, pencapaian, atau hiburan. Game dapat dimainkan dalam berbagai konteks, termasuk

permainan fisik di luar ruangan, permainan papan, permainan video, permainan olahraga, atau bahkan permainan mental seperti teka-teki. Dalam game, pemain sering berpartisipasi aktif, mematuhi aturan yang ditetapkan, dan berusaha mencapai tujuan tertentu dalam lingkungan yang terstruktur atau tidak terstruktur. Game juga dapat menjadi alat pembelajaran, hiburan, atau interaksi sosial.[2]

2.2 Bahasa Inggris

Pelajaran bahasa Inggris adalah pengajaran dan pembelajaran tentang bahasa Inggris, termasuk pengucapan, tata bahasa, kosakata, membaca, menulis, dan mendengarkan. Pelajaran bahasa Inggris bertujuan untuk membantu siswa memperoleh kemampuan berbahasa Inggris yang baik dan efektif, serta memahami budaya dan kebiasaan yang terkait dengan bahasa Inggris. Tujuan akhir dari pelajaran Bahasa Inggris membantu siswa menjadi fasih berbahasa Inggris untuk berkomunikasi secara efektif dengan penutur bahasa Inggris lainnya, baik lisan maupun tulisan, serta dapat menerapkan bahasa Inggris dalam kehidupan sehari-hari, dalam bisnis atau dalam pendidikan.[7]

2.3 Kecerdasan Buatan.

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence/AI) adalah cabang dari ilmu komputer yang berfokus pada pengembangan sistem komputer yang dapat melakukan tugas-tugas yang memerlukan kecerdasan manusia. Tujuan utama dari kecerdasan buatan adalah menciptakan mesin atau program komputer yang memiliki kemampuan untuk belajar, memahami, dan mengambil keputusan berdasarkan data yang diberikan.[8]

Kecerdasan Buatan mencakup berbagai teknik dan metode, termasuk pembelajaran mesin (machine learning), pengolahan bahasa alami (natural language processing), pengenalan pola, perencanaan, robotika, dan banyak lagi. Sistem AI dapat dirancang untuk menyelesaikan berbagai jenis masalah. Kecerdasan game memiliki berbagai macam jenis, yaitu :

1. Decision Tree

Decision Tree (Pohon Keputusan) pada Finite State Machine (FSM) adalah salah satu cara untuk menggambarkan pengambilan keputusan dalam sistem yang memiliki beberapa keadaan atau state. Dalam konteks FSM, Decision Tree digunakan untuk memodelkan aliran keputusan atau transisi antar keadaan berdasarkan kondisi atau aturan tertentu.

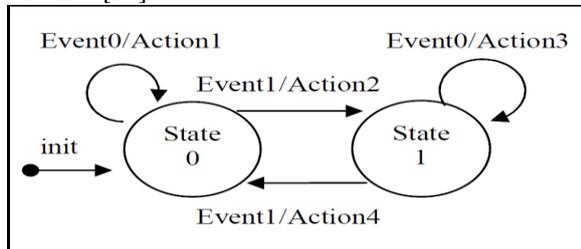
Misalnya, dalam FSM yang digunakan untuk mengendalikan karakter dalam permainan video, kita dapat menggunakan Decision Tree untuk menentukan tindakan apa yang harus diambil oleh karakter berdasarkan situasi tertentu. Decision Tree ini akan memiliki simpul-simpul yang mewakili pertanyaan atau kondisi, dan cabang-cabang yang mengarah ke keadaan atau tindakan yang sesuai berdasarkan jawaban atas pertanyaan.[8]

2. Character Behavior

Algoritma perilaku karakter digunakan untuk mengendalikan perilaku karakter non-pemain (NPC) dalam game. Contohnya adalah algoritma mesin keadaan terbatas (Finite State Machine) yang mengatur transisi antara berbagai perilaku karakter berdasarkan situasi dan kondisi dalam permainan.[9]

2.4 Finite State Machine.

Finite State Machine (FSM), atau Mesin Keadaan Terbatas dalam bahasa Indonesia, adalah model matematika yang digunakan dalam ilmu komputer dan teori otomata untuk menggambarkan perilaku sistem yang memiliki sejumlah keadaan diskrit atau status yang terbatas. FSM terdiri dari seperangkat keadaan yang dapat berubah dari satu keadaan ke keadaan lainnya berdasarkan serangkaian masukan (input) tertentu. Transisi antar keadaan ini ditentukan oleh aturan atau fungsi transisi yang mendefinisikan bagaimana sistem akan berubah ketika menerima input tertentu. [10]



Gambar 1 .Diagram Finite State Machine

Gambar diagram 1 tersebut menggambarkan Finite State Machine yang memiliki dua keadaan (state) dan dua input yang berbeda, serta empat tindakan (aksi) yang berbeda. Seperti yang terlihat dalam gambar, ketika sistem diaktifkan, ia akan berpindah ke State0. Pada keadaan ini, jika Event0 terjadi, sistem akan melakukan Action1, sedangkan jika Event1 terjadi, sistem akan menjalankan Action2. Setelah itu, sistem akan beralih ke State1.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Analisis User

Analisis kebutuhan menjelaskan tentang berbagai analisis yang berhubungan dengan game “Simulasi 3D Bahasa Inggris”. tahapan analisis menjelaskan kebutuhan dan fitur yang ada pada game.

3.2 Target User

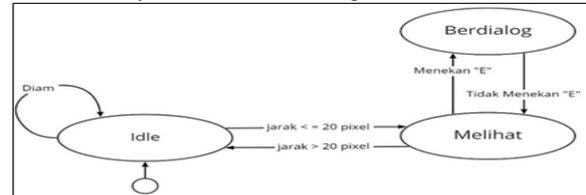
Penggunaan analisis user dilakukan supaya memahami persyaratan yang diperlukan agar bisa memainkan game Edukasi Bahasa Inggris diantaranya

1. Game dapat di mainkan pada usia 11 tahun ke atas karena pada usia tersebut memang membutuhkan pelajaran yang sesuai dengan pelajaran yang di berikan di kurikulum.
2. Latar belakang pendidikan bervariasi dari kelas 5 SD hingga SMA/SMK sederajat dan dewasa
3. Mengambil tema pendidikan dari Sekolah Dasar (kelas 5) hingga Sekolah Menengah Atas / Sekolah Menengah Kejuruan dan juga dapat di mainkan oleh semua kalangan.

3.3 Finite State Machine

Rencana dasar dari game Edukasi Bahasa Inggris harus direncanakan secara cermat, karena ini merupakan salah satu elemen penting dalam alur cerita dan struktur sistem permainan. Game Edukasi Bahasa Inggris menggunakan pendekatan Finite State Machine (FSM). Oleh karena itu, diagram Finite State Machine sistemnya adalah seperti pada berikut ini.:

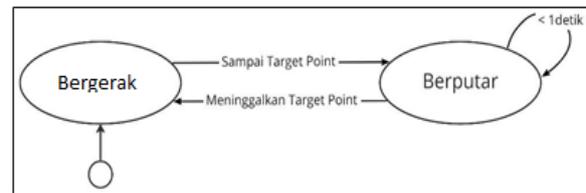
1. Non Player Character Dialog



Gambar 2 Diagram Finite State Machine Dia

Diagram Finite State Machine pada gambar 2 dilakukan dengan cara pada mengelola perilaku Non Player Character (NPC) dalam dua kelas berbeda: kelas pertama dan kelas kedua. NPC secara default akan berada dalam mode diam (idle) ketika tidak bergerak. Mereka akan beralih ke mode pengawasan (melihat) jika jarak antara mereka dan karakter pemain kurang dari atau sama dengan 20 piksel, dan akan kembali ke mode diam jika jaraknya lebih dari 20 piksel.

2. Non Player Character Bergerak

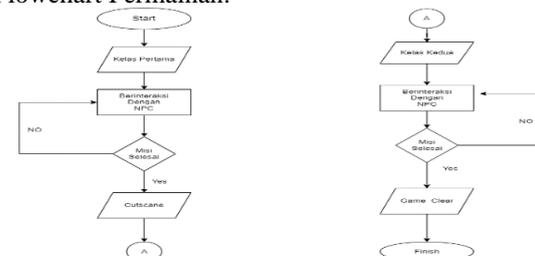


Gambar 3 Diagram Finite State Machine Bergerak

Diagram Finite State Machine pada gambar 3 dapat diperhatikan cara pengelolaan perilaku bergerak untuk semua Non Player Character (NPC) di semua kelas. Secara default, NPC akan berada dalam mode bergerak. Ketika mereka mencapai tujuan mereka, mereka akan beralih ke mode berputar selama kurang dari 1 detik untuk menghadap ke arah titik tujuan berikutnya. Setelah itu, mereka akan kembali ke mode bergerak saat mereka meninggalkan titik tujuan yang sudah dicapai.

3.4 Flowchart

Flowchart Permainan.



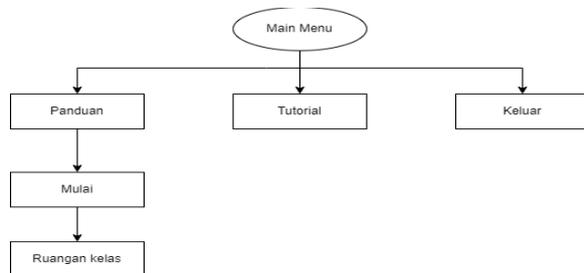
Gambar 4 Flowchart Permainan

Dengan mengacu pada diagram alur yang terlihat dalam gambar 4 di atas, Permainan akan di start ketika pemain memasuki ruang kelas pertama. Kemudian temukan karakter non-pemain di depan

kelas dan berinteraksi dengan dialog berupa soal pelajaran bahasa Inggris. Pemain yang menyelesaikan tugas dengan benar maju ke kategori berikutnya yang ditandai dengan teks dialog dan instruksi untuk NPC berikutnya. Jika terjadi kesalahan, pemain mengulangi dialog tersebut. Ketika pemain menyelesaikan semua interaksi, lanjutkan ke kelas kedua,

Di kelas kedua, pemain harus mencari Non Player Character yang berada di dalam kelas dan berinteraksi dengan mereka untuk memulai dialog yang berisi pertanyaan Bahasa Inggris. Pemain yang menjawab dengan benar akan diizinkan untuk melanjutkan ke kelas berikutnya, yang akan ditandai dengan dialog teks dan petunjuk mengenai Non Player Character selanjutnya. Namun, jika terjadi kesalahan dalam jawaban pemain, mereka akan diminta untuk mengulangi dialog tersebut. Setelah pemain berhasil menyelesaikan semua interaksi yang diperlukan, permainan akan melanjutkan ke ending game.

3.5 Struktur Menu



Gambar 5 Struktur Menu

Tata letak struktur menu terlihat pada gambar 5 adalah tampilan awal saat game pertama kali dibuka adalah menu utama. Menu utama ini menyediakan beberapa pilihan, termasuk

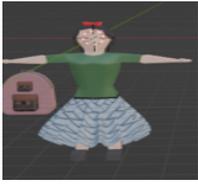
1. Menu "Mulai Game": Pilihan ini memungkinkan pemain untuk memulai permainan dengan memasuki ruangan kelas yang harus dilewati.
2. Menu "Tutorial": Pilihan ini berfungsi sebagai panduan bagi pemain untuk memahami cara menjalankan karakter dalam game.
3. Menu "Keluar": Pilihan ini digunakan untuk mengakhiri permainan

3.6 Desain Karakter

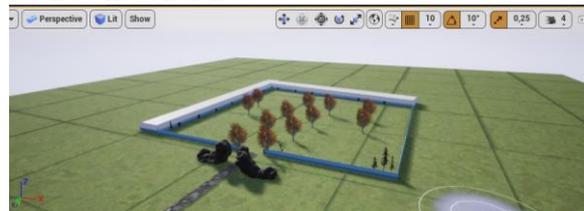
Tampilan desain karakter pada permainan Edukasi Bahasa Inggris, Desain karakter berikut ini:

Tabel 1 Desain Karakter

Gambar	Keterangan
	Murid Desain karakter Murid Laki Laki dirancang dalam gaya low poly yang simpel dengan desain yang minimalis.

	Murid Desain karakter Murid Perempuan dibuat menyerupai sebuah berkepala kotak dan membawa tas pada punggung nya..
	Guru Desain karakter Guru dibuat menyerupai kepala kotak, terdapat tas tangan yang di bawa oleh guru tersebut.

3.7 Desain Sekolah



Gambar 6 Desain Sekolah

Gambar desain ruangan sekolah pada gambar 6 ini disusun sesuai dengan pada area yang besar pada setiap ruangan kelas, dan nantinya akan ada banyak kelas pada ruang lingkup sekolah untuk memberikan para player pada misi di setiap ruang kelas yang harus di selesaikan pada player yang memainkan

4. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Implementasi dan pengujian permainan Edukasi Bahasa Inggris yang terdapat di pembuatan item, karakter, menu dan level.

4.2 Pembuatan Karakter



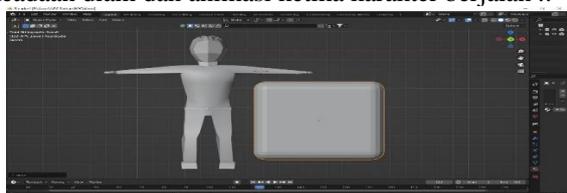
Gambar 7 Komponen karakter Wanita

Komponen karakter Wanita pada gambar 7 Karakter pemain direpresentasikan oleh sebuah kubus yang memiliki ujung-ujungnya digabungkan untuk membentuk bentuk tubuh. Beberapa bagian dari tubuh diberikan dimensi tambahan (extrude) untuk menciptakan detail seperti cekungan. Selain itu, rambut karakter



Gambar 8 karakter Wanita

Karakter pada gambar 8 Karakter ini akan diwarnai sesuai dengan desain awalnya, dengan baju berwarna hijau dan ungu, celana berwarna putih dan hitam, serta pita berwarna pink. Setelah itu, akan dibuat animasi menggunakan workspace animasi. Animasi yang akan diciptakan adalah animasi ketika karakter dalam keadaan diam dan animasi ketika karakter berjalan ..



Gambar 9 Komponen karakter Pria

Komponen karakter Pria pada gambar 9 Karakter pria ini dibentuk dari sebuah kubus dengan ujung-ujung atasnya digabungkan untuk membentuk struktur tubuh. Beberapa bagian dari badan diberikan dimensi tambahan melalui proses extrude untuk memberikan efek cekungan.



Gambar 10 karakter Pria

Karakter pada gambar 4.18 Karakter ini akan dihiasi dengan warna-warna sesuai dengan desain aslinya, yaitu baju dengan kombinasi warna hijau dan biru, celana berwarna putih dan hitam, serta tas berwarna ungu dan coklat. Setelah itu, akan digunakan workspace animasi untuk membuat dua jenis animasi, yaitu animasi saat karakter dalam posisi diam dan animasi saat karakter sedang berjalan.



Gambar 11 karakter Player

Karakter pada gambar 11 Karakter ini akan diwarnai sesuai dengan desain aslinya, dengan baju berwarna hijau, celana biru, dan topi berwarna merah

dan putih. Setelah itu, akan digunakan workspace animasi untuk menciptakan dua jenis animasi, yaitu animasi ketika karakter dalam posisi diam dan animasi ketika karakter sedang berjalan.

4.3 Pembuatan Menu



Gambar 12. Tampilan halaman data kriteria

Terdapat di gambar 12 Ini adalah visual dari layar menu utama. Di latar belakangnya, terdapat gradasi warna yang menggabungkan biru tua dan merah muda. Anda juga akan melihat gambar wajah seorang anak sekolah yang terletak di depan gedung sekolah. Di bagian bawah layar, terdapat beberapa tombol, termasuk tombol "Mulai" yang digunakan untuk memulai permainan, tombol "Tutorial" yang memperlihatkan keyboard dan mouse, dan tombol "Exit" yang akan mengeluarkan dari permainan.

4.4 Pembuatan Level



Gambar 13. Gambar Tampilan Level 1 Sekolah

Tampilan Sekolah pada gambar 1 di atas disusun dari 9 kelas terdapat Non Player Character yaitu guru yang memberikan pertanyaan pada level 1. Di sekitar area sekolah, ada sebuah pagar yang mengelilinginya, dan Anda juga akan menemukan beberapa pohon serta elemen dekoratif lainnya, seperti bunga, meja, kursi, tembok, papan tulis, vas bunga, dan pintu..



Gambar 14 Tampilan Level 2 Sekolah

Tampilan village pada gambar 14 di atas disusun dari 9 kelas terdapat Non Player Character yaitu guru yang memberikan pertanyaan pada level 2. Di sekitar area sekolah, ada sebuah pagar yang mengelilinginya, dan Anda juga akan menemukan beberapa pohon serta elemen dekoratif lainnya,



Gambar 15 Tampilan Level 3 Sekolah

Tampilan village pada gambar 15 di atas disusun dari 9 kelas terdapat Non Player Character yaitu guru yang memberikan pertanyaan pada level 3. Di sekitar area sekolah, ada sebuah pagar yang mengelilinginya, dan Anda juga akan menemukan beberapa pohon serta elemen dekoratif lainnya..



Gambar 16 Asset Property di Sekolah

Komponen penyusun area sekolah, seperti pohon, kelas, property, dsb. didapatkan dari assets yang tersedia pada library Unreal Engine seperti pada gambar 16 di atas.

4.5 Pengujian Main Menu.

Tabel 2 Main Menu

No	Masukkan Menu	Keluaran Yang Diharapkan	Hasil Sistem	Hasil
1	Klik menu start game	Sistem melakukan proses untuk menampilkan halaman level	Layar <i>gameplay</i>	✓
2	Klik menu <i>Tutorial</i> .	Sistem melakukan proses untuk menampilkan halaman Tutorial	Layar menu tutorial	✓
3	Klik menu <i>Exit</i>	Sistem melakukan proses untuk menutup game	Layar keluar dari game	✓

Pada pengujian control player pada Tabel 2 di hasilkan bahwa dari 3 tombol pada kontrol karakter telah berfungsi dengan baik.

4.6 Pengujian Metode FSM

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui metode Finite State Mechine yang di terapkan pada *game Simulasi 3D Bahasa Inggris*.

Tabel 3 Metode FSM

No.	Tujuan	Hasil Sistem	Hasil
1	Jika jarak NPC dengan player ≤ 20 maka NPC akan kondisi melihat	NPC melihat karakter player di tempat yang di tentukan	✓
2	Jika jarak NPC dengan player > 20 maka NPC akan kondisi idle	NPC idle di tempat yg di tentukan	✓
3	Jika Player menekan tombol E maka player dan NPC kondisi berdialog	NPC dan karakter player akan berdialog	✓
4	Jika Player tidak menekan tombol E maka NPC kondisi berdialog	NPC dan karakter player akan melihat	✓
5	Jika player mencapai targer point sampai NPC maka akan kondisi berputar 1 detik	<i>NPC akan berputar 1 detik</i>	✓
6	Jika player meninggalkan targer point sampai NPC maka akan kondisi bergerak	NPC akan bergerak	✓

Dari pengujian Tabel 3 menunjukkan bahwa metode Finite State Machine yang digunakan pada game memberikan hasil sesuai yang di harapkan dengan tingkat keberhasilan 100%.

4.7 Pengujian Control Player

Pengujian control player adalah suatu proses dalam pengembangan perangkat lunak, terutama dalam konteks pengembangan permainan video atau aplikasi pengujian setiap fungsi dari keyboard dan mouse pada permainan Simulasi 3D Bahasa Inggris

Tabel 3 Control Player

No.	Tombol	Fungsi	Hasil
1	W	Pemain bergerak ke depan	✓

2	A	Pemain berjalan ke kiri	✓
3	S	Pemain berjalan mundur	✓
4	D	Pemain berjalan ke kanan	✓
5	E	Pemain berinteraksi dengan npc	✓
6	Space	Pemain melompat	✓
7	mouse	Mengarahkan <i>view player</i> karakter	✓

Dari pengujian Tabel 3 menunjukkan bahwa Pengujian Control Player yang digunakan pada game memberikan hasil sesuai yang di harapkan dengan tingkat keberhasilan 100%.

4.8 Pengujian Device

Tabel 4 Pengujian Device

No.	RAM	Processor	VGA	Hasil
1	2 GB	AMD E2-3800 Grafis APU Radeon HD	AMD Radeon HD 8280	✓
2	6 GB	Intel Core i5- 3317U	Intel(R) HD Graphics 4000	✓
3	8 GB	Intel Core i7- 6700HQ	NVIDIA GeForce GTX 960M	✓
4	16 GB	Intel Core i7- 10750H	NVIDIA GeForce GTX 1650	✓
5	24 GB	AMD Ryzen 5 3550H	NVIDIA GeForce GTX 1650	✓

Pengujian device menunjukkan bahwa game berjalan dengan lancar pada spesifikasi menengah ke atas, terdapat keterbatasan objek pengujian pada device spesifikasi rendah sehingga tidak ada pengujian untuk device berspesifikasi rendah.

4.9 Pengujian User

Pengujian dilakukan untuk mengetahui apakah sistem bekerja dengan baik atau tidak. Pengujian dilakukan terhadap 23 orang dan jumlah seluruhnya sesuai tabel 5 di bawah ini.

Tabel 5 Pengujian User

NO	Pertanyaan	Jawaban				
		Sangat Buruk	Buruk	Cukup	Baik	Sangat Baik
1	Bagaimana kesan pertama	0	2	8	7	6

	Anda terhadap game tersebut?					
2	Bagaimana pendapat Anda tentang desain karakter dalam preview game yang telah ditampilkan pada slide sebelumnya?	0	0	9	11	3
3	Bagaimana pendapat Anda tentang desain grafis dalam preview game yang telah ditampilkan ?	0	1	6	12	4
4	Bagaimana menurut Anda kualitas grafik dalam game ini ?	1	5	6	9	2
5	Bagaimana menurut Anda Tampilan Main Menu dalam game ini ?	0	1	6	11	5
6	Bagaimana menurut Anda Tampilan Map dalam game ini ?	0	0	10	7	6
7	Bagaimana Tampilan soal kuis pada game ini ?	0	2	4	12	5
Tot al		1	11	49	69	31

Jumlah pertanyaan 7

Jumlah user 23

Faktor pembagi : $7 * 23 = 161$

Tabel 4.7 Persentase Responden Pada Pengujian User
Tabel 6 Pengujian User

No.	Persentase	Nilai
1	Sangat Buruk	$(1 / 161 * 100\%) = 1,63\%$
2	Buruk	$(11 / 161 * 100\%) = 6,83\%$
3	Cukup	$(49 / 161 * 100\%) = 30,43\%$
4	Baik	$(69 / 161 * 100\%) = 42,85\%$

5	Sangat Baik	$(31 / 161 * 100\%) = 19,25\%$
---	-------------	--------------------------------

Dari perhitungan pada tabel 4.7 yang ditujukan kepada 23 user didapatkan hasil persentase yang menunjukkan bahwa 1.63% menyatakan Sangat Buruk, 6,83% menyatakan Buruk, 30,43% menyatakan Cukup, 42,85% menyatakan Baik dan 19,25% menyatakan Sangat Baik.

5. PENUTUP

Berdasarkan hasil perancangan dan implementasi game simulasi 3D berbahasa Inggris, dapat disimpulkan bahwa aplikasi game ini merealisasikan Finite State Machine yang digunakan pada game 3D dengan menampilkan karakter non-pemain yang dapat melihat arah. pada instrumen, dialog dan jogging. Hasil uji instrumen berhasil 100%. Dari pengguna sebanyak 23 pengguna menunjukkan 1,63% menyatakan sangat buruk, 6,83% menyatakan buruk, 30,43% menyatakan cukup, 42,85% menyatakan baik, dan 19,25% menyatakan sangat baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. Maduwu, "Pentingnya pembelajaran bahasa Inggris di sekolah," *War. Dharmawangsa*, no. 50, 2016.
- [2] D. P. Pradana, "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game 'Adventure In Dark Territory.'" Institut Teknologi Nasional Malang, 2019.
- [3] C. Rosadi, "Media Pembelajaran Matematika Untuk Siswa Sekolah Dasar Kelas 4 Menggunakan Adobe Flash." Institut Teknologi Nasional Malang, 2020.
- [4] M. Huda, "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game Adventure the Guardian," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 2, no. 2, pp. 176–183, 2018.*
- [5] I. Rohmawati, S. Sudargo, and I. Menarianti, "Pengembangan Game Edukasi Tentang Budaya Nusantara 'Tanara' Menggunakan Unity 3D Berbasis Android," *J. SITECH Sist. Inf. dan Teknol., vol. 2, no. 2, pp. 173–184, 2019.*
- [6] A. Nilwan, "Pemrograman Animasi dan Game Profesional," *Jakarta Elex Media Komputindo*, 1998.
- [7] R. Hartono, A. Purnomo, N. A. Kurdhi, and I. H. Firdiana, "Pembuatan Game Edukasi 'English For Fun' Untuk Anak Kelas 1-2 Sd Berbasis Android Menggunakan Unity 3d," *J. SIMETRIS*, vol. 7, no. 2, pp. 2252–4983, 2016.
- [8] B. Sugianto and G. P. Utama, "Implementasi Algoritma Pathfinding Dan Decision Tree Dalam Pembuatan Video Game Bergenre Third Person Shooter," *SKANIKA Sist. Komput. dan Tek. Inform., vol. 4, no. 2, pp. 83–90, 2021.*
- [9] I. Millington and J. Funge, "Behavior trees," *Artif. Intell. Games*, pp. 334–370, 2009.
- [10] M. Firdaus, "PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME ADVENTURE 'TRAPPED MINERS,'" *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform., vol. 3, no. 1, pp. 158–164, 2019.*