

RANCANG BANGUN GAME EDUKASI DENGAN MENGGUNAKAN FINITE STATE MACHINE

Muhamad Khaerudin^a, Dedi Setiadi^b, Tata Sumitra^c

^a muhammad.khaerudin@dsn.ubharajaya.ac.id,

^b dedisetiadi@universitassuryadarma.ac.id, ^c tsumitra@gmail.com

^a Universitas Bhayangkara Jakarta Raya,

^{b,c} Universitas Dirgantara Marsekal Suryadarma

Abstract

Learning media is a tool that can help the teaching and learning process and serves to clarify the meaning of the message conveyed, so that it can achieve learning objectives better and more perfectly. There are several methods or ways to carry out learning activities. One of them is learning activities using interactive media to be given to students. The purpose of interactive educative as a teaching and learning process between teachers and students includes increasing competence in three aspects, namely cognitive, psychomotor, and affective aspects. Offline activities in the classroom or online a teacher is expected to be more creative in making learning creations and innovations as well as to focus learning on students. One of the learning activities using interactive media to be given to students is games. This educational game is Hinterweltlern with the Role Playing Gaming genre by using a game engine, Blender for 3D modeling, , and Finite State Machine for designs that determine behavior, actions, and states. With the results of this game research is to update the curriculum and learning media used

Keywords : Learning media, educational game, Finite State Machine, designs

Abstrak

Media pembelajaran merupakan alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna. Terdapat beberapa metode atau cara untuk menjalankan kegiatan pembelajaran. Salah satunya kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media yang interaktif untuk diberikan kepada siswa. Tujuan dari interaktif edukatif sebagai proses belajar mengajar antara guru dan siswa meliputi peningkatan kompetensi tiga aspek yaitu aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif. Kegiatan luring di kelas atau daring seorang guru diharapkan lebih kreatif melakukan kreasi dan inovasi pembelajaran sebagaimana untuk memusatkan pembelajaran kepada siswa. Salah satunya kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media yang interaktif untuk diberikan kepada siswa adalah Game. Game edukasi ini adalah Hinterweltlern bergenre Role Playing Gaming dengan menggunakan game engine, Blender untuk 3D modelling, , dan Finite State Machine untuk rancangan yang menentukan behaviour, action, dan state. Dengan hasil penelitian game ini adalah untuk memperbarui kurikulum dan media pembelajaran yang digunakan.

Kata Kunci : Media Pembelajaran; Game edukasi; Finite State Machine, rancang bangun

1. Pendahuluan

Media pembelajaran merupakan alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik. Media memiliki dua macam yaitu bersifat visual maupun nonvisual. Media yang memiliki kedua macam tersebut untuk saling melengkapi adalah media lebih baik ketimbang media yang memiliki satu macam saja, penggunaan media sangatlah membantu untuk menunjang aktivitas pembelajaran. Terdapat beberapa metode atau cara untuk menjalankan kegiatan pembelajaran. Salah satunya kegiatan pembelajaran dengan menggunakan media yang interaktif untuk diberikan kepada siswa. Tujuan dari interaktif edukatif sebagai proses belajar mengajar antara guru dan siswa meliputi peningkatan kompetensi tiga aspek yaitu aspek kognitif, psikomotorik, dan afektif.

Pembelajaran interaktif menggunakan game edukasi untuk saat sekarang ini merupakan sebuah metode pembelajaran baru bagi para pengajar (guru) dalam menyampaikan materi pembelajaran pada para anak didiknya. Guru merupakan perencana dalam suatu pembelajaran harus mampu merangkai suatu pembelajaran, dengan cara menggunakan berbagai macam media pembelajaran yang telah sesuai dengan tujuannya supaya pembelajaran dapat berlangsung secara efektif.

Oleh karena itu dibutuhkan media yang dapat menyediakan berbagai simulasi, materi, dan uji kompetensi. Media pembelajaran yang dipilih untuk penelitian ini adalah media sains berbasis game edukasi. Terdapat beberapa kelebihan dari game edukasi dibandingkan dengan metode edukasi konvensional. Salah satu kelebihan utama game edukasi adalah pada visualisasi dari permasalahan nyata

2. Kerangka Teori

2.1. Rancang Bangun

Menurut (Nurhayati et al., 2018) Rancang bangun adalah kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut ataupun memperbaiki sistem yang sudah ada

Menurut (Suryadi, 2018) Rancang Bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah kedalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

2.2. Game Edukasi

Menurut Novaliendry (2013:112) adalah permainan yang telah dirancang khusus untuk mengajarkan siswa (user) suatu pembelajaran tertentu, pengembangan konsep dan pemahaman dan membimbing mereka dalam melatih kemampuan mereka, serta memotivasi mereka untuk memainkannya.

Menurut Ismail (2009:112) adalah suatu kegiatan yang sangat menyenangkan, dapat mendidik dan bermanfaat untuk meningkatkan kemampuan bahasa, berpikir, serta bergaul anak dengan lingkungan

Menurut Jasson (2009:2) game adalah suatu sistem atau program dimana satu atau lebih pemain mengambil keputusan melalui kendali pada obyek di dalam game untuk suatu tujuan tertentu. Jasson (2009:3) menuturkan bahwa tujuan pembuatan sebuah game antara lain:

- a. Entertainment. Game semacam ini bertujuan sebagai alternatif hiburan, ada pula yang membawa pemainnya untuk memasuki suatu dunia yang lain sehingga dapat menyegarkan kembali pikiran yang stres.

- b. Expand Skill. Game ini lebih dikhususkan untuk melatih ketangkasan dan kecepatan berpikir pemainnya
- c. Education. Game ini akan lebih diutamakan untuk mendukung proses pembelajaran dengan konsep bermain sambil belajar. Game ini meliputi pembelajaran yang terdiri atas kosakata, logika, matematika, fisika, kimia, biologi, pengenalan lingkungan dan lain-lain
- d. Embed Messages. Game ini dibuat untuk menyampaikan pesan tertentu, misalnya “kebenaran selalu menang melawan kejahatan”, “jangan mudah menyerah menghadapi suatu masalah” dan lain sebagainya.

2.3. Visualisasi Ide Penyajian

Proses pembuatan game edukasi ialah dengan merangkainkan unsur-unsur tertentu menjadi suatu susunan yang menyenangkan dan juga mencapai suatu tujuan. Untuk itu harus dirancang dengan seksama. Tidak ubahnya pekerjaan seorang arsitek bangunan, untuk mewujudkan gagasan/kreasinya perlu merancang bagaimana bentuk dan tata letak bangunan tersebut, memang sifat pekerjaan perwajahan banyak kesamaannya dengan pekerjaan arsitektur hanya elemen-elemen dan porposinya serba kecil. Langkah pertama penyajian secara visual adalah:

- a. Unsur – unsur yang dipakai.
- b. Pentingnya hubungan gagasan dari unsur secara relatif.
- c. Urutan penyajian.

Keputusan ini dipengaruhi oleh jenis produk yang dihasilkan, jenis pemakai (konsumen) dan tingkatan perhatian para konsumen terhadap produknya. Desainer harus menyadari semua itu, sebab hal ini akan berpengaruh, misalnya dalam komposisi atau susunannya. Ada 3 (tiga) cara untuk dapat memvisualisasikan gagasan/kreasi yang masing-masing disesuaikan

deengan tujuannya. Ketiga macam visualisasi rancangan ini, adalah:

- a. Miniatur layout, layout miniatur ini dibuat dengan ukuran yang lebih kecil dari ukuran barang-barang cetak sebenarnya dan mempunyai 3(tiga) keuntungan:
 1. Merupakan sarana ekonomis untuk menguji berbagai rancangan tata letak.
 2. Dapat dikerjakan dengan cepat.
 3. Merangsang kreasi atau menimbulkan gagasan-gagasan lebih lanjut
- b. Sketsa(Layout kasar), Sketsa atau layout kasar merupakan kelanjutan dari layout miniatur dengan diadakan perubahan atau penyempurnaan. Coretan-coretan tebal, miring, normal dapat digunakan menandai secara kasar bentuk elemen tata letak.
- c. Layout komprehensif, visualisasi rancangan yang lebih lanjut dan lengkap adalah layout komprehensif, dalam visualisasinya telah menunjukkan, antara lain:
 1. Ukuran bersih barang cetak.
 2. Ruang cetaknya.
 3. Elemen-elemen layoutnya : huruf, ilustrasi, dan lain-lain.
 4. Warna cetakan, dan
 5. Tata letak elemen-elemen tersebut

2.4. Pola dan Elemen Layout

Dengan pedoman 3F yaitu function, format, dan frame selanjutnya kita akan mendapatkan halaman buku dan ruang layoutnya. Dalam menata elemen-elemen layout tadi perlu suatu pedoman atau pola. Gagasan 3F akan mengawali terbentuknya pola yang mencakup ukuran bersih barang cetak, bingkai halaman (margin), lebar susunan teks, tinggi susunan teks, dan garis-garis pedoman irama tata letak

Berhasil tidaknya suatu pesan disampaikan kepada pembaca antara lain ditentukan oleh ketepatan dalam memilih dan menata elemen tersebut. Huruf

merupakan elemen yang terpenting diantara elemen-elemen lay out yang akan digunakan menyampaikan pesan pesan seorang penulis, sebab deretan huruf yang membentuk kata akan membentuk kalimat mampu menyampaikan pesan secara lengkap tanpa bantuanelemen lain, misalnya ilustrasi. Ilustrasi adalah hasil angan-angan yang divisualisasikan berisi informasi. Seorang pewajah ataua desainer perlu mengarahkan bagaimana sebaiknya ilustrasi disiapkan dengan mengingat tujuan dan penempatan dalam tata letaknya nanti, seandainya ilustrasi ini tidak disiapkan sendiri oleh desainer. Ilustrasi didalam barang cetak berfungsi sebagai

- a. Elemen daya tarik.
- b. Memperjelas/menerangkan isi teks.
- c. Mengisi ruang kosong untuk keseimbangan tata letak

2.5. FSM (Finite State Machine)

Menurut (Rowan Davies, 2016) FSM adalah ‘A finite state machine is a device, or a model of a device, which has a finite number of states it can be in at any given time and can operate on input to either make transitions from one state to another or to cause an output or action to take place. A finite state machine can only be in one state at any moment in time.’”

Menurut (Setiawan, 2006) Finite State Machines (FSM) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut: State(keadaan), event (kejadian) dan action (aksi). Pada satu saat dalam periode waktu yang cukup signifikan, sistem akan berada pada salah satu state yang aktif. Sistem dapat beralih atau bertransisi menuju state lain jika mendapatkan masukan atau event tertentu, baik yang berasal dari perangkat luar atau komponen dalam sistemnya itu sendiri (misal interupsi timer). Transisi keadaan ini umumnya juga disertai oleh aksi yang

dilakukan oleh sistem ketika menanggapi masukan yang terjadi. Aksi yang dilakukan tersebut dapat berupa aksi yang sederhana atau melibatkan rangkaian proses yang relative kompleks

2.6. UML (Unified Modeling Language)

Menurut (Rosa, 2014) UML (Unified Modeling Language) adalah salah satu standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan kebutuhan, membuat analisis dan desain alur suatu sistem, serta dapat menggambarkan arsitektur dalam suatu pemrograman yang berorientasi objek.

Menurut (Khaerudin, M.dkk, 2020) Unified Modeling Language (UML) adalah bahasa spesifikasi standar yang dipergunakan untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan dan membangun perangkat lunak. UML merupakan metodologi dalam mengembangkan sistem berorientasi objek dan juga merupakan alat untuk mendukung pengembangan sistem. Alat bantu yang digunakan dalam perancangan berorientasi objek berbasis UML adalah sebagai berikut:

1. Use Case Diagram
Use case diagram merupakan pemodelan untuk kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut.
2. Activity Diagram
Activity Diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis.
3. Sequence Diagram
Sequence Diagram menggambarkan kelakuan objek pada use case dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antar objek.

2.6. Storyline

Menurut (Rizali, M., Warhat, Z., Zebua, E., 2019) Story line adalah sketsa gambar yang disusun berurutan sesuai dengan naskah, dengan storyboard kita dapat menyampaikan ide cerita kita kepada orang lain dengan lebih mudah, karena kita dapat menggiring khayalan seseorang mengikuti gambar gambar yang tersaji, sehingga menghasilkan persepsi yang sama pada ide cerita kita

3. Metodologi

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (P&P). Metode pengumpulan data yang dilakukan adalah menggunakan metode studi pustaka. Studi pustaka adalah sebuah metode pengumpulan data dengan melakukan pencarian informasi-informasi melalui berbagai macam media seperti penelitian-penelitian sebelumnya, buku, jurnal maupun dari internet mengenai pengembangan serta perancangan game yang berkaitan dengan pengimplementasian metode finite state machine, dan juga materi Perjawahan dengan acuan dari RPP(Rencana Pelaksanaan Pembelajaran), serta software maupun spesifikasi hardware untuk menunjang pembuatan game edukasi

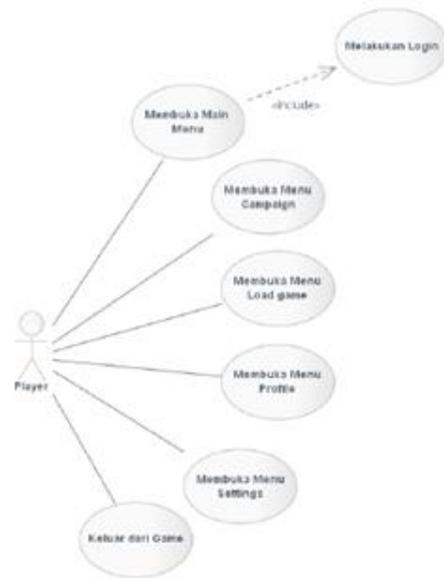
4. Hasil dan Pembahasan

4.1. UML (Unified Modeling Language)

Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, muncul sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek yaitu Unified Modeling Language. UML merupakan bahasa visual yang menjadi standar untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak.

4.1.1. Diagram Use Case

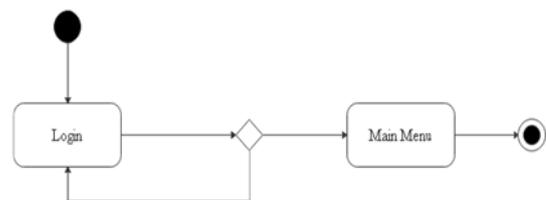
Use case atau diagram use case menggambarkan kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. Use case mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Secara kasar, use case digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu



Gambar 1. Diagram Use Case Game Education

4.1.2. Diagram Activity

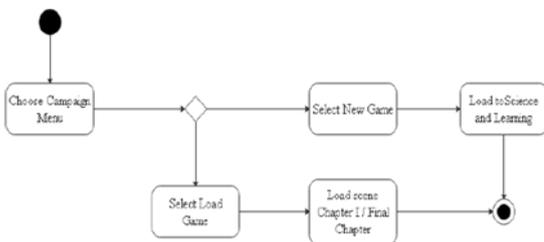
Activity diagram merupakan suatu bentuk flow diagram yang memodelkan alur kerja sebuah proses bisnis dan urutan aktivitas sebuah proses



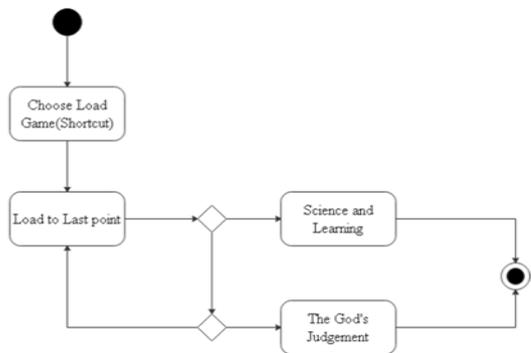
Gambar 2. Diagram Activity Login



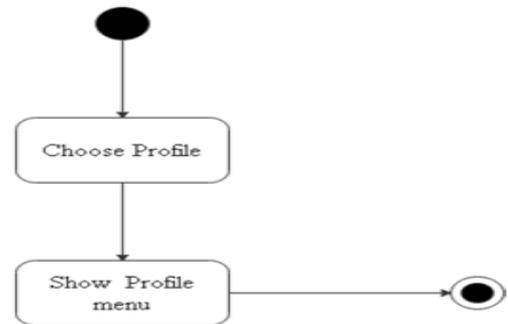
Gambar 3. Activiy Diagram Main Menu



Gambar 4: Activity Diagram Campaign



Gambar 5 : Activity Diagram Load Game



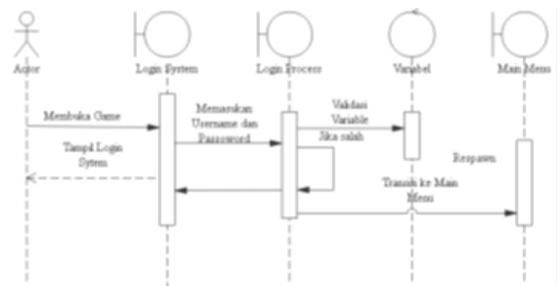
Gambar 6 : Activity Diagram Profile



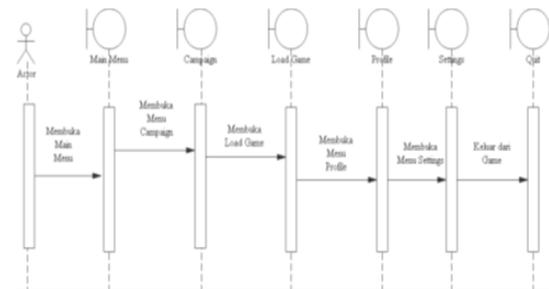
Gambar 7: Activity Diagram Quit

4.1.3. Sequence Diagram

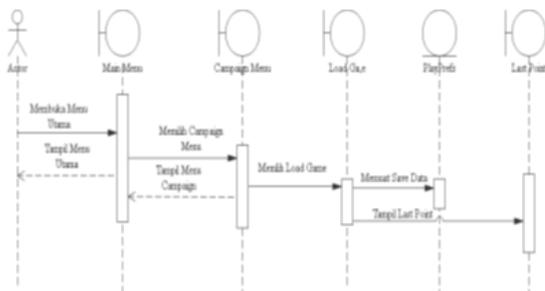
Menggambaran kelakuan objek (aktor) pada use case dengan mendeskripsikan interaksi antara objek dengan sistem yang digambarkan



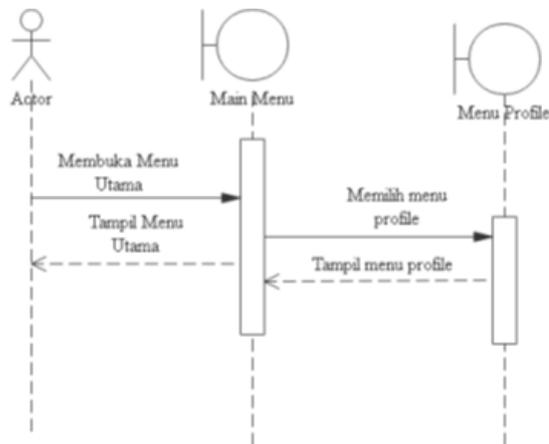
Gambar 8: Login System Sequence Diagram



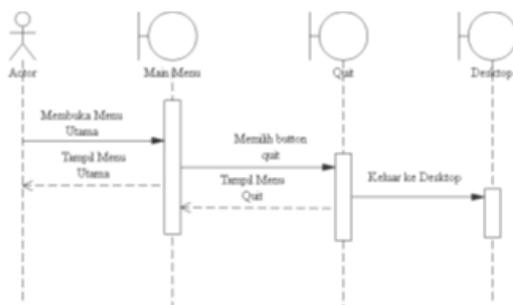
Gambar 9 : Sequence Diagram Main Menu



Gambar 10 : Load Game Sequence Diagram



Gambar 11 : Profile Menu Diagram

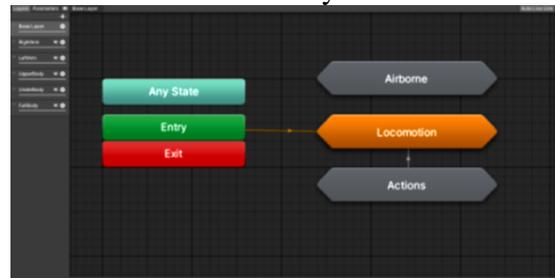


Gambar 12 : Quit Sequence Diagram

4.2.Rancangan Diagram Finite State Machine

Tahap ini merupakan proses menentukan Finite State Machine yang akan diimplementasikan kepada karakter utama dan musuh. Untuk membuat diagram FSM yang pertama adalah menentukan tipe data yang digunakan untuk state machine tersebut. Terdapat empat tipe data untuk membuat state machine yaitu Float, Integer, Bool, dan Trigger. Adapun rancangan Finite State Machine dijelaskan sebagai berikut

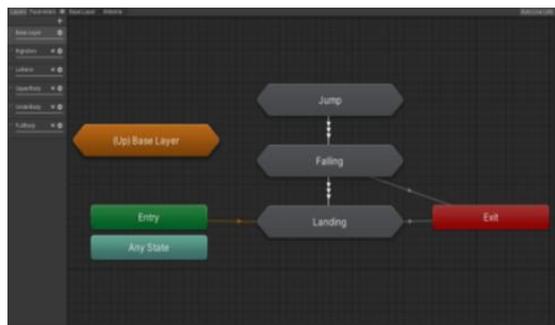
4.2.1.Rancangan Finite State Machine Main Controller Player Animator



Gambar 13: Diagram Main State Machine dari Player Controller

a. Rancangan Finite State Machine Airborne

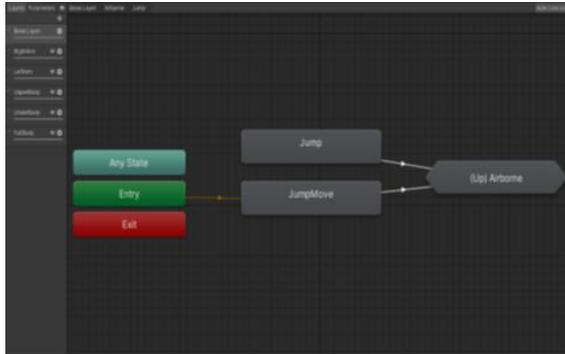
Terdapat tiga state yang terdiri jump state, failing state, dan landing state. Setiap state mendefinisikan aksi tertentu yang bisa dilihat pada sub state machine di bawah ini



Gambar 14: Diagram Airborne State

b. Jump State

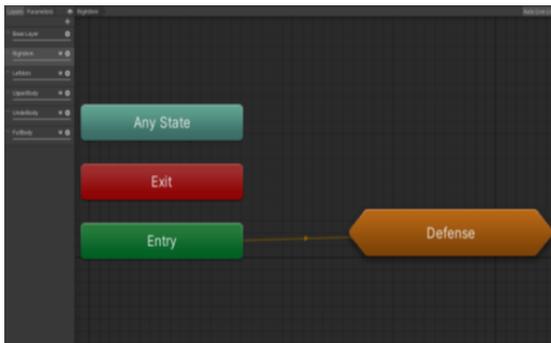
Terdapat dua tipe jump state yaitu jump state saat idle dan saat sedang walk state



Gambar 15: Diagram Jump State

4.2.2. Rancangan Finite State Machine Left Arm dan Right Arm

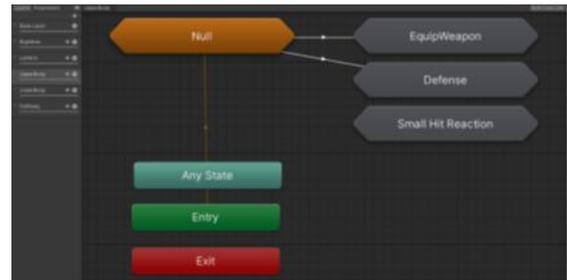
Pada perancangan FSM Left Arm dan Right Arm dikhususkan untuk menahan serangan dengan menggunakan tangan, baik dengan bare hands, maupun dengan shield. Jumlah damage yang akan diterima akan dikurangi



Gambar 16: Diagram State Machine Main Defense

4.2.3. Rancangan Finite State Machine Upper Body

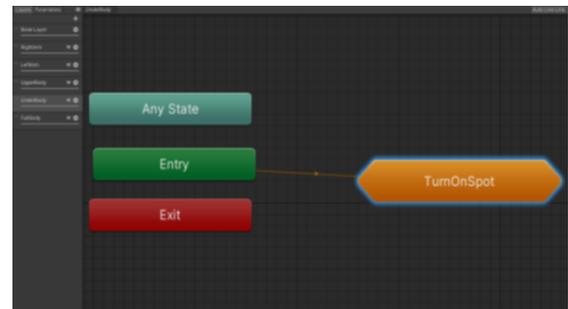
Rancang state machine mengimplementasikan bagaimana tubuh bagian atas melakukan aksi atau reaksi tertentu. Lalu di terdapat tiga sub diagram state machine dari upper body



Gambar 17: Diagram State Machine Upper Body

4.2.4. Rancangan Finite State Machine Under Body

Rancangan Finite State Machine Underbody menitikberatkan pada bagaimana tubuh bagian bawah atau persendian yang dapat melakukan aksi berupa berputar 90° atau 180° dari 360° penuh putaran



Gambar 18: Diagram State Machine Underbody

4.3. Implementasi User Interface

4.3.1. Splash Screen

Splash Screen adalah screen awal saat pertama kali game dieksekusi. Main menu merupakan UI yang digunakan untuk menjembatani antar UI lainnya. Pada Main menu terdapat slider announcement yang digunakan untuk set up announcement yang berkaitan dengan perihal update, events, dan maintenance game



Gambar 19 : Main Menu UI

1. Campaign UI

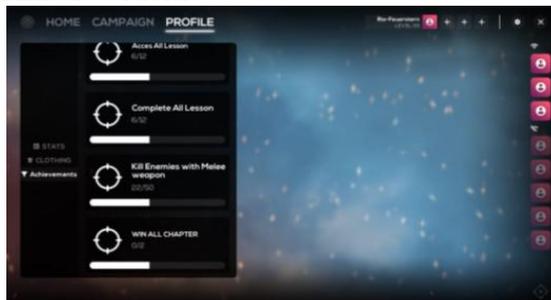
Menu Campaign merupakan menu yang terdapat dua opsi pilihan yaitu new game, dan continue the story (load game).



Gambar 20 :Campaign UI

2. Profile

Pada menu profile digunakan untuk menampilkan stat, clothing, dan achievements player pada game Hinterweltlern



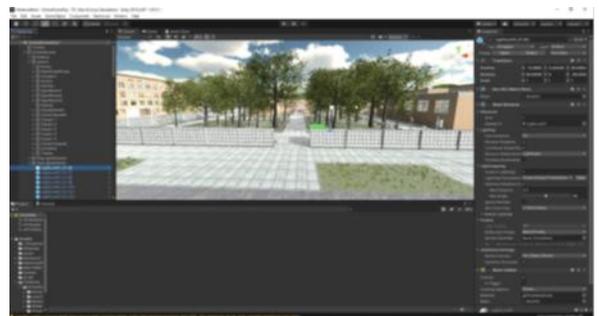
Gambar 21 : Profile UI

Terdapat dua chapter yaitu Science and Learning dan The God's Judgement. Pada chapter tersebut dimana materi bisa diakses dengan melakukan aksi tertentu. Player diminta untuk meng-explore pada setiap chapter.

Chapter ini berlatarbelakang di sebuah sekolah. Tahap pertama adalah pembuatan terrain. Terrain merupakan objek 3d dasar untuk pembuatan land. Sehingga objek-objek model lainnya dapat berkesinambungan saat menggabungkan beberapa objek menjadi satu entitas scene. Pada menu Inspector terdapat opsi terrain neighbour, paint texture, paint holes, high and low terrains yang dapat digunakan untuk menunjang permodellian terrain, sehingga terlihat lebih realistis dan bagus sesuai dengan keinginan.



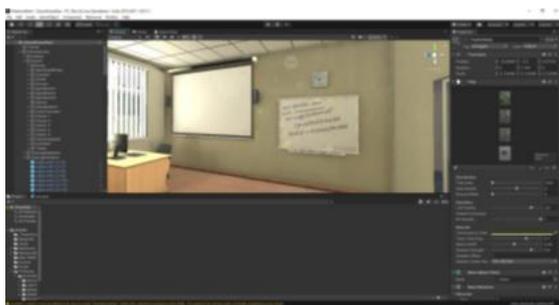
Gambar 22: Permodellian Terrain



Gambar 23 : Permodellian Halaman Depan

4.3.2. Implementasi Desain Chapter

Tahap ini merupakan tahap pembuatan scene pada setiap chapter yang disesuaikan dengan alur cerita yang telah dibuat pada Game Design Document.



Gambar 24 : Permodellann Salah Satu Ruang Kelas



Gambar 25: Salah satu Point Acces pada Chapter Science and Learning

4.3.2.Implementasi Akses Materi

Pada saat player meng-explore dungeon terdapat sebuah dropable atau point access yang digunakan untuk transisi dari gameplay ke UI materi perwajahan dengan cara menjalanka karakter ke tempat droable atau point access tersebut.

5. Kesimpulan

1. Game edukasi merupakan game hybrid yang bergenre Role Playing Game, Fighting, Fantasy, dan Education
2. Game edukasi menggantikan metode kegiatan belajar konvensional dengan metode yang lebih interaktif dan menarik yaitu berupa Game edukasi dengan Windows Platform(PC).
3. Desain Game tersebut menggunakan Game Design Document dan Finite State Machine untuk action, behaviour, dan state, hasil pembuatan Game edukasi berupa Game 3 dimensi

Daftar Pustaka

Artikel jurnal:

- Muhamad Khaerudin, Dwi Budi Srisulistiwati, Joni Warta, 2021, Game edukasi dengan menggunakan unity 3D untuk menunjang proses pembelajaran, <https://journal.universitassuryadarma.ac.id/index.php/jsi/article/view/741>
- Koriaty, Sri., Agustani, M.D. (2016). Pengembangan model pembelajaran game edukasi untuk meningkatkan minat siswa kelas X TKJ SMKN 7 Pontianak. *Jurnal Edukasi*, 14 (2), 277-288. doi:<http://dx.doi.org/10.31571/edukasi.v14i2.360>
- Moore, D. (2006). E-Learning and the Science of Instruction: Proven Guidelines for Consumers and Designers of Multimedia Learning. *Educational Technology Research and Development*, 54, 197-200. doi: <https://doi.org/10.1007/s11423-006-8254-8>
- Widyastuti, Reni., Puspita, L. S. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Game Edukasi Pada MatPel IPA Tematik Kebersihan Lingkungan. *Jurnal Paradigma*, 22 (1), 95-100. doi: <https://doi.org/10.31294/p.v22i1.7084>

Buku :

Jasson. 2009. Role Playing Game (RPG) Maker. Yogyakarta: Penerbit Andi.

Arief S. Sadiman. (2010). Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan Dan Pemanfaatannya. Jakarta: Rajawali Pers

Beck, J.C., Wade, M. (2007). Gamer Juga Bisa Sukses. Jakarta: PT Grasindo

Rosa, A. S. (2014). Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. Bandung: Informatika.

Departemen Pendidikan Nasional. (2018). Standar Kompetensi Nasional Bidang Keahlian Grafika. Jakarta

.

