

Maze Game Introduction to 10 North Sulawesi's National Heroes

Game Petualangan Labirin Pengenalan 10 Tokoh Pahlawan Nasional Sulawesi Utara

Jullia Agu¹⁾, Brave A. Sugiarto²⁾, Sherwin R. U. A Sompie³⁾

Dept. of Electrical Engineering, Sam Ratulangi University Manado, Kampus Bahu St., 95115, Indonesia

e-mails : 18021106073@student.unsrat.ac.id¹⁾, brave@unsrat.ac.id²⁾, aldo@unsrat.ac.id³⁾

Received: 30 June 2022; revised: 05 July 2022; accepted: 06 July 2022

Abstract — Awareness of cultural preservation and nationalist attitude towards Indonesia as a whole nation is an important thing that must be maintained especially in the era of globalization and the rapid and widespread exchange of information and culture. Especially in the North Sulawesi region itself, so far it has 10 official figures of national heroes that are rarely widely discussed. Games can be used as interactive educational media, and have an impact on increasing one's interest in learning and absorbing the topics raised. Because of this factor, game media is one of the right places. The research method used in this study is the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method and was developed using the Unity game engine software. From the results of the research and feedback from the trials carried out, it was concluded that the development of the labyrinth game for the introduction of 10 National Heroes of North Sulawesi can be an alternative media that increases knowledge of hero characters with their respective biographies and the culture of North Sulawesi.

Key words— Game Development; Maze; MDLC; Unity

Abstrak — Kesadaran akan pelestarian kebudayaan dan sikap nasionalis terhadap Indonesia sebagai bangsa yang utuh merupakan hal penting yang harus dijaga terlebih pada era globalisasi dan pertukaran informasi serta budaya yang begitu cepat dan luas. Khususnya di daerah Sulut sendiri sejauh ini memiliki 10 tokoh resmi pahlawan nasional yang jarang dibahas secara luas. Game dapat dimanfaatkan sebagai media edukasi yang interaktif, dan berdampak pada meningkatnya minat seseorang untuk mempelajari serta menyerap topik yang diangkat. Oleh karena faktor inilah media game menjadi salah satu wadah yang tepat. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) dan dikembangkan menggunakan *software game engine* Unity. Dari hasil penelitian dan umpan balik uji coba yang dilakukan, disimpulkan bahwa pengembangan game labirin pengenalan 10 tokoh Pahlawan Nasional Sulawesi Utara dapat menjadi salah satu alternatif media yang meningkatkan pengetahuan terhadap tokoh-tokoh pahlawan dengan biografinya masing-masing serta budaya Sulawesi Utara.

Kata kunci — Labirin; MDLC; Pengembangan Game; Unity

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan perkembangan teknologi dan pertukaran informasi yang begitu cepat dan luas, kesadaran akan pelestarian kebudayaan dan sikap nasionalis terhadap Indonesia

sebagai bangsa yang utuh merupakan hal penting yang harus lebih dijaga.

Ada banyak sikap yang dapat diteladani dari para tokoh pahlawan dengan kisah heroik yang menginspirasi. Berfokus di daerah Sulawesi Utara sendiri, sejauh ini memiliki sepuluh tokoh yang terdaftar secara resmi sebagai pahlawan nasional. Masing-masing dengan kisahnya yang belum banyak dibahas atau dikenali.

Pentingnya pengenalan terhadap jasa para pahlawan seperti mereka ditekankan oleh Ir. Soekarno pada Hari Pahlawan, 10 November 1961 dengan ujaran “Bangsa yang besar adalah bangsa yang menghormati jasa pahlawannya”. Sejalan ini yang diakui sebagai pahlawan nasional ada 10 diantaranya adalah Dr Gerungan Saul Samuel Jacob atau Sam Ratulangi, Arie F Lasut, Maria Walanda Maramis, Piere Tendean, Robert Wolter Mongisidi, Jahja Daniel Dharma atau John Lie, Lambertus Nicodemus Palar, Bernard Wilhelm Lopian, AA Maramis, dan Arnold Mononutu.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan game labirin dengan genre *adventure* sebagai sarana edukasi pengenalan akan 10 tokoh pahlawan nasional asal Sulawesi Utara yang menarik dan interaktif sehingga bisa dimanfaatkan sebagai media pembelajaran untuk berbagai kalangan, yang meningkatkan minat pemain untuk mengenal lebih jauh sejarah kemerdekaan Indonesia terlebih khusus di Sulawesi Utara.

Diharapkan dengan adanya aplikasi ini, perkenalan terhadap 10 tokoh pahlawan nasional asal daerah Sulawesi Utara melalui edukasi sejarah dan biografi masing-masing pahlawan kepada pemain dapat menghasilkan terwujudnya peningkatan kesadaran dan pemahaman sebagai warga negara atas perjuangan kemerdekaan para pahlawan khususnya di Sulawesi Utara beserta dampak dari perjuangan para pahlawan.

A. Penelitian Terkait

Penelitian oleh Weliam Jonatan Mekel, dkk di Universitas Sam Ratulangi Manado tentang Rancang Bangun Game 3D Pertahanan Kerajaan Bowontehu. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan game pertahanan 3D dari kerajaan Bowontehu [1].

Penelitian oleh Inda Yuniar Anwar, dkk di Universitas Sam Ratulangi Manado tentang Animasi Interaktif Pembelajaran

Sistem Gerak Meliputi Rangka Tubuh dan Tulang. Penelitian ini menghasilkan aplikasi animasi interaktif tentang pembelajaran mengenai sistem gerak rangka tubuh dan tulang [2].

Penelitian oleh Alfredo Kristiano Kadoena, dkk di Universitas Sam Ratulangi Manado tentang *Educational Game Application the Introduction to Types of Healthy Food for Children*. Dalam penelitian ini dikembangkan game edukasi 2D dan dibuat dalam basis *platform* PC dengan arena game klasik yang bertujuan membantu kreatifitas anak-anak akan pengetahuan jenis-jenis makanan sehat [3].

Penelitian oleh Andrew Mazzarah Pulingkareng, dkk di Universitas Sam Ratulangi Manado tentang Aplikasi *Augmented Reality* Pembelajaran Astronomi Kelas 6 SD. Dari penelitian ini dihasilkan implementasi aplikasi pembelajaran multimedia *augmented reality* tentang pembelajaran atronomi kelas 6 Sekolah Dasar dengan tujuan memberikan tampilan pembelajaran yang lebih menarik dan mudah dimengerti baik bagi siswa maupun kalangan umum [4].

Penelitian oleh Siti Mahmudah, di Universitas Negeri Yogyakarta tentang Pengembangan Game Edukasi 3D “*Finding Treasure*” sebagai Media Pembelajaran Perakitan Komputer Untuk Siswa Kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen. Tujuannya penelitian ini adalah membangun/mengembangkan game edukasi 3D sebagai media pembelajaran perakitan komputer dan mengetahui tingkat kelayakannya sebagai media pembelajaran pada mata pelajaran perakitan komputer untuk siswa kelas X TKJ SMK Negeri 1 Ngawen [5].

Penelitian oleh Ridho Taufiq Subagio, dkk di Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer CIC Cirebon tentang Aplikasi Game Edukasi *Labyrinth Wall* 3D Menggunakan Unity3D. Penelitian ditujukan untuk anak-anak usia 7-11 tahun dengan permainan secara *single player* yang terdiri dari 2 level yaitu *easy* dan *hard*. Tujuan dari penelitian ini adalah menjadikan game yang dibangun salah satu media edukasi interaktif dan menarik bagi anak-anak dengan tampilan grafis 3D. [6].

Penelitian oleh Louis Yeremia Darius Pangau, dkk di Universitas Sam Ratulangi Manado tentang *Game Based Education* : Pengenalan Peristiwa Sejarah Permesta di Minahasa. Dalam penelitian ini dikembangkan game edukasi 3D dalam basis *platform* PC dengan tujuan pembelajaran melalui *storytelling* yang menjelaskan tentang peristiwa sejarah Permesta [7].

Penelitian oleh Devit Y. Wurara, dkk di Universitas Sam Ratulangi tentang Rancang Bangun Aplikasi Game Pembelajaran dan Simulasi Sistem Bilangan Digital Berbasis Android. Penelitian bertujuan membangun sebuah aplikasi game pembelajaran dan simulasi untuk memberikan kemudahan bagi pengguna dalam belajar sistem bilangan digital [8].

Penelitian oleh Billy Pascal Lantiunga, dkk di Universitas Sam Ratulangi Manado tentang Aplikasi Pembelajaran Interaktif Sistem Syaraf Mata Manusia untuk Sekolah Dasar. Dari penelitian ini dihasilkan implementasi aplikasi pembelajaran interaktif dengan tujuan sebagai media pembelajaran Sekolah Dasar untuk memudahkan anak-anak

dalam belajar serta memahami materi mata dan fungsinya [9].

Keabsahan isi edukasi penelitian didasari oleh terbitan resmi pemerintah berisi daftar yang dikeluarkan Direktorat Kepahlawanan, Keberintisan, Kesetiakawanan dan Restorasi Sosial (K2KRS) dibawah naungan Kementerian sosial, terkait dengan penetapan SK resmi pahlawan nasional dan riwayat serta aksi dari masing-masing pahlawan.

B. Game Petualangan

Game sebagai media interaktif dapat meningkatkan aktifitas pembelajaran [10]. Genre *Adventure* (petualangan) sebagai genre game pada pengembangan penelitian ini merupakan permainan yang memiliki *storyboard* berisi cerita interaktif dengan karakter utama sebagai *personal of view* dari pemain. Cerita dan eksplorasi merupakan elemen penting dari permainan genre ini. Pemecahan teka-teki serta tantangan konseptual merupakan *gameplay* utama dari genre *adventure*. Muatan pertempuran, manajemen ekonomi, dan tantangan aksi lebih sedikit atau bahkan tidak ada sama sekali [11].

Karakter atau avatar dalam game petualangan dikendalikan oleh pemain dan merupakan tokoh fiksi yang berperan sebagai pahlawan cerita. Karakter utama mewakili eksperiensi pemain dalam melakukan penjelajahan atas suatu *enviroment* tertentu seperti pegunungan, kota, dll dengan aksi tertentu untuk mendapatkan atau mencari petunjuk yang mengantarkan pada goals atau rintangan selanjutnya. Latar game petualangan adalah turunan konseptual dari petualangan asli, meskipun saat ini banyak disertakan fitur tambahan lain.

C. Labirin

Labirin adalah sebuah sistem jalur yang rumit, berliku-liku, dan mengantarkan pada banyak jalan buntu. Sejarah labirin sudah ada sejak dahulu saat digunakan untuk mengurung Minotaur, makhluk mitos Yunani. Dulu pada jaman mitologi yunani, penggunaan labirin sebagai media untuk mengurung para minotaur dibangun dengan struktur dan desain yang membingungkan mereka hingga tidak dapat keluar dari labirin. Sekarang, di zaman modern ini, labirin menjadi salah satu media permainan yang dapat mengasah pikiran otak manusia. Labirin dapat dibuat di atas kertas dengan menggambar, atau bisa juga membuat labirin dari tanaman yang cukup besar dapat juga dengan memakai tembok dan pintu-pintu [12].

D. Pahlawan Nasional

Tingkatan gelar penghargaan tertinggi sebagai Pahlawan Nasional di Indonesia mengantarkan mereka dengan tindakan heroik didefinisikan sebagai para tokoh dengan perbuatan nyata yang dapat dikenang dan diteladani sepanjang masa bagi warga, ataupun berjasa sangat luar biasa bagi kepentingan bangsa dan negara [13]. Dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2009, yang termasuk gelar Pahlawan Nasional ialah:

1) Pahlawan Kemerdekaan Nasional

Seseorang yang semasa hidupnya melawan musuh dari luar negeri, ataupun berjasa dalam lapangan politik ketatanegaraan, sosial ekonomi, kebudayaan maupun lapangan ilmu pengetahuan yang erat hubungannya dengan perjuangan

kemerdekaan dan perkembangan Indonesia dalam memimpin proses guna menentang penjajahan di Indonesia.

2) *Pahlawan Proklamator*

Para pahlawan yang telah berjuang bagi kemerdekaan Indonesia hingga akhirnya memproklamasikannya.

3) *Pahlawan Kebangkitan Nasional*

Pahlawan kebangkitan nasional adalah masa di mana bangkitnya rasa dan semangat persatuan, kesatuan, dan nasionalisme serta kesadaran untuk memperjuangkan kemerdekaan Republik Indonesia, yang sebelumnya tidak pernah muncul selama penjajahan Belanda dan Jepang. Masa ini ditandai dengan dua peristiwa penting yaitu berdirinya Boedi Oetomo (20 Mei 1908) dan ikrar Sumpah Pemuda (28 Oktober 1928).

4) *Pahlawan Revolusi*

Pahlawan Revolusi adalah gelar yang diberikan kepada sejumlah perwira militer yang gugur dalam tragedi G30S yang terjadi di Jakarta dan Yogyakarta pada tanggal 30 September 1965. Sejak berlakunya Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2009, gelar ini diakui juga sebagai Pahlawan Nasional.

E. *Unified Modeling Language (UML)*

Unified Modelling Language (UML) adalah suatu alat untuk memvisualisasikan dan mendokumentasikan hasil analisa dan desain yang berisi sintak dalam memodelkan sistem secara visual. UML juga didefinisikan sebagai satu kumpulan konvensi pemodelan yang digunakan untuk menentukan atau menggambarkan sebuah sistem software yang terkait dengan objek [14].

Dari beberapa penjelasan teori tersebut dapat disimpulkan bahwa *Unified Modeling Language (UML)* merupakan bahasa yang digunakan untuk membangun suatu sistem perangkat lunak dengan melakukan penganalisaan desain, arsitektur dan spesifikasi dalam pemrograman berorientasi objek.

Unified Modeling Language (UML) memiliki diagram-diagram yang digunakan dalam pembuatan aplikasi berorientasi objek seperti *Use Case Diagram, Activity Diagram, Package Diagram, State Diagram, Sequence Diagram, Class Diagram, Communication Diagram, Composite Structure Diagram* dll. Beberapa yang digunakan dalam dokumentasi dan analisa penelitian adalah *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*.

F. *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)*

Multimedia Development Life Cycle adalah salah satu metodologi pengembangan perangkat lunak dalam konteks multimedia. Metodologi pengembangan dari multimedia sendiri memiliki 6 tahap. Dimulai dari *Concept* (konsep/perencanaan), *Design* (desain/perancangan), *Material collecting* (pengumpulan material) *Assembly* (perakitan/pengerjaan), *Testing* (pengujian), dan *distribution* (pendistribusian). Dalam pelaksanaan atau praktiknya, keenam tahap ini tidak harus berurutan. Tahap-tahap tersebut dapat saling bertukar posisi atau berjalan secara bersamaan. Meskipun begitu, tahap pertama yaitu *'concept'* memang harus menjadi hal dasar yang pertama kali dikerjakan [15].

II. METODE PENELITIAN

A. *Kerangka Berpikir*

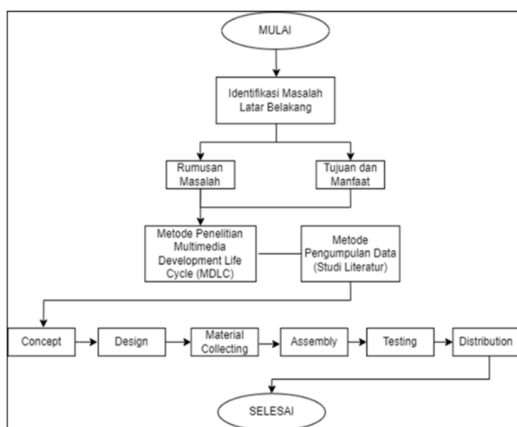
Proses penelitian pengembangan game ini menggunakan metode penelitian *Multimedia Development Life Cycle* dengan teknik pengumpulan data Studi Literatur. Kerangka penelitian ditampilkan pada sebuah diagram (lihat gambar 1), dimana kerangka berperan sebagai diagram alur logika sistematika penelitian.

B. *Metode Pengembangan Sistem*

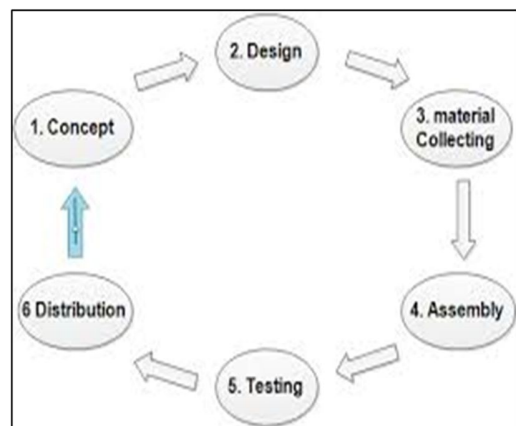
Metode yang digunakan digunakan dalam penelitian ini yaitu *Multimedia Development Life Cycle (MDLC)* sebagai perencanaan pengembangan sistemnya. Uraian mengenai tahapan metode MDLC pada penelitian ini memiliki 6 tahapan (lihat gambar 2) yang dapat dilaksanakan secara sistematis maupun paralel. Namun ada satu tahapan utama yang harus menjadi acuan dan dikerjakan paling pertama sebelum seluruh tahap lain dapat dilakukan, yaitu tahapan konsep.

1) *Concept (konsep/perencanaan)*

Tahap *concept* atau perencanaan merupakan tahapan dimana penentuan akan tujuan, identifikasi lingkup *user* atau pengguna, dan bagaimana gambaran multimedia akan dibentuk. Dalam penelitian ini, game yang disiapkan peneliti diperkuat dalam aspek-aspek utama konsep sehingga tahapan ini menjadi acuan dasar dari arsitektur dan alur game.



Gambar 1. Kerangka Pikir



Gambar 2. Metode Pengembangan MDLC

2) *Design (desain/perancangan)*

Pada tahap ini *mock-up* arsitektur dari konsep atau perencanaan game mulai dirancang. Bagaimana detail atau struktur tampilan dibangun, bagaimana *flow* dan *storyboard* game akan dijalankan, serta kebutuhan atau material apa saja yang harus disediakan.

3) *Material collecting (pengumpulan material)*

Dilakukannya pengumpulan aset-aset game yang dibutuhkan dalam pengembangan game terutama dari aspek multimedia seperti latar, *clip art*, animasi, audio, foto atau video, dll.

4) *Assembly (perakitan/pengerjaan)*

Tahapan *assembly* pada penelitian ini merupakan tahapan dimana ‘produk’ game dikembangkan. Disinilah tampilan, *storyboard*, *flow* atau urutan navigasi, dan implementasi material-material game dilakukan berdasarkan perencanaan dan desain yang ditentukan.

5) *Testing (pengujian)*

Tahap pengujian dilakukan setelah game dikembangkan. Tahapan ini dilakukan dengan mengadakan pengetesan terhadap game dimulai oleh peneliti sendiri, lalu selanjutnya oleh beberapa calon *user* (baiknya pada perangkat yang berbeda-beda) dengan tujuan untuk menguji kemampuan dan kelayakan dari aplikasi. Jika hasil *feedback* dari proses *testing* belum sesuai dengan yang diharapkan, dilakukan perbaikan dan penyesuaian berdasarkan *feedback* yang didapat dari tahap ini.

6) *Distribution (distribusi)*

Distribusi adalah saat dimana aplikasi game yang telah berhasil dikembangkan didistribusikan atau disebar luaskan kepada target *user* maupun khalayak umum. Pada tahapan terakhir dalam pengembangan siklus pengembangan multimedia inilah game digunakan sesuai dengan tujuan awal penelitiannya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian ini, hasil yang diperoleh yaitu sebuah media hiburan sekaligus pembelajaran dalam bentuk game atau permainan sebagai sarana pengenalan dan peningkatan pengetahuan terhadap tokoh pahlawan dan budaya Sulawesi Utara. Permainan dikembangkan dengan metode pengembangan sistem MDLC mulai dari tahap konsep, desain, pengumpulan material, perakitan/pengerjaan hingga uji coba. Berikut ini uraian hasil dari tahapan-tahapan pengembangan game berdasarkan metodologi penelitian:

A. *Concept (Konsep/Perencanaan)*

Pada tahapan konsep atau perencanaan ini dilakukan penentuan terhadap tujuan, identifikasi lingkup *user* atau pengguna, dan bagaimana gambaran multimedia akan dibentuk. Tahapan ini adalah yang dilakukan pertama kali oleh peneliti dari seluruh rangkaian proses metodologi penelitian MDLC. Walaupun beberapa tahapan alur dari MDLC mungkin bisa ditukar atau berjalan secara beriringan namun tidak dengan tahapan konsep. Tahap ini harus menjadi langkah awal dari pengembangan game, yang tentunya merupakan fondasi untuk memulai pengembangan suatu media. Berikut uraian dari konsep untuk penelitian ini:

1) *Tujuan*

Sarana hiburan serta pengenalan/pembelajaran berbasis game sebagai suatu model kreatif dalam memperkenalkan para tokoh Pahlawan Nasional asal Sulawesi Utara, sekaligus budayanya dalam beberapa kesempatan. Materi dalam game diharapkan dapat meningkatkan minat dan literasi terkait dengan materi yang disematkan dalam permainan.

2) *Lingkup user/pengguna*

Lingkup pengguna dari hasil pengembangan game labirin pengenalan 10 tokoh pahlawan asal Sulawesi Utara ini adalah untuk seluruh masyarakat tanpa batas usia, kalangan dan profesi. Hal ini sehubungan dengan latar belakang penelitian yang berkaitan dengan urgensi akan pengenalan pahlawan yang mana termasuk dalam wawasan atau pengetahuan umum.

3) *Storyboard dan gameplay*

Permainan ini dibuat dengan perspektif orang pertama (*first-person*) untuk menetapkan fokus pandangan terhadap eksperien lingkungan game dibanding gerakan atau *movement* pemain. Genre permainan adalah *Adventure* atau petualangan, dengan *storyboard* dibuat berdasarkan latar belakang cerita fiktif mengenai seorang penjelajah bernama Noni yang memasuki portal menuju sebuah tempat misterius. Ditempat misterius inilah pemain memulai petualangan dengan menyelesaikan 5 level labirin. Selain harus menemukan jalan keluar dari labirin, pemain juga harus mengumpulkan *item* untuk membuka jalan keluar tersebut. Tiap *item* pada masing-masing level berbeda dan merupakan benda khas Sulawesi Utara. Tiap *item* diletakkan di ‘ruang emas’ dimana pada masing-masing ruangan terdapat materi mengenai tokoh pahlawan nasional asal Sulawesi Utara.

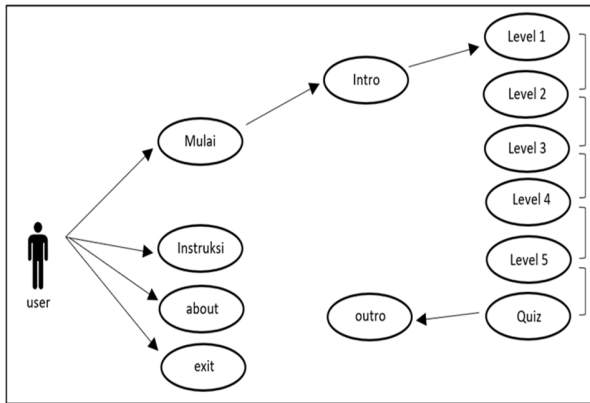
Karakter utama diperkenalkan dan ditampilkan dalam bagian intro dan outro. Terdapat 5 level labirin dimana pada masing-masing level pemain akan mempelajari tentang 2 tokoh pahlawan yang video materi biografinya disematkan pada dinding labirin dalam ‘ruang emas’ disetiap level. Pada bagian instruksi, pemain diperingatkan untuk membaca dengan seksama materi yang ada karena akan ada *quiz* pada bagian akhir petualangan. Ketika pemain telah menyelesaikan game, akan diungkapkan sosok fiktif misterius yang membawa Nyong ke portal misterius tersebut.

B. *Design (Desain/Perancangan)*

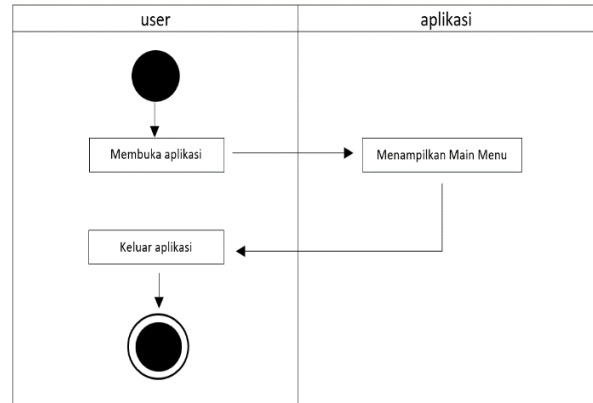
Dalam tahap desain ini *mock-up* arsitektur dari konsep atau perencanaan mulai dirancang. Alur dari permainan yang dikembangkan mulai ditata sehingga gambaran akan *workflow* dapat terefleksi pada tahap pengembangan. Berikut ini dilampirkan detail dari *use case diagram* serta *activity diagram* yang dibuat berdasarkan perencanaan atau konsep dari pengembangan game.

1) *Use case diagram*

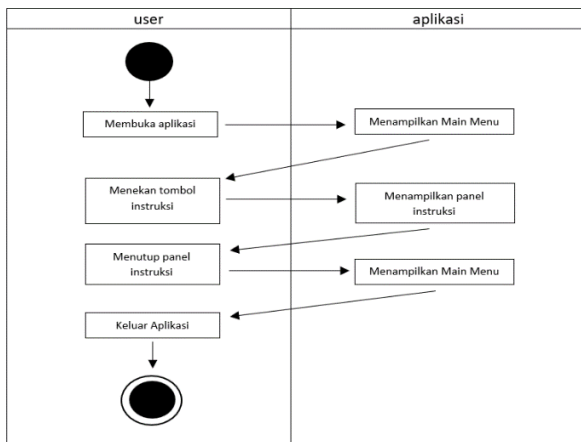
Use case diagram merupakan salah satu dari sekian jenis diagram UML (*Unified Modelling Language*) yang merupakan gambaran atau representasi dari interaksi yang terjadi antara sistem dan lingkungannya. Bisa dibilang, diagram use case



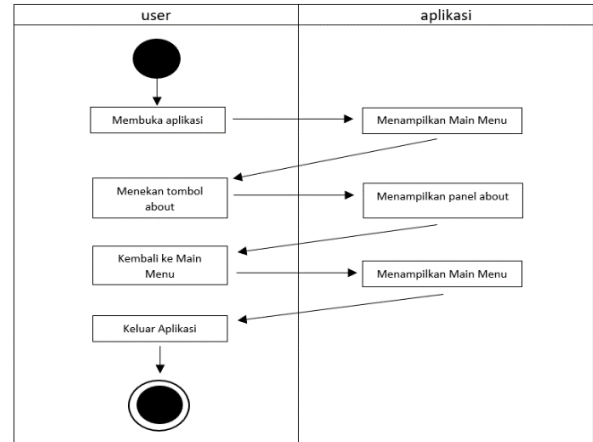
Gambar 3. Use case diagram



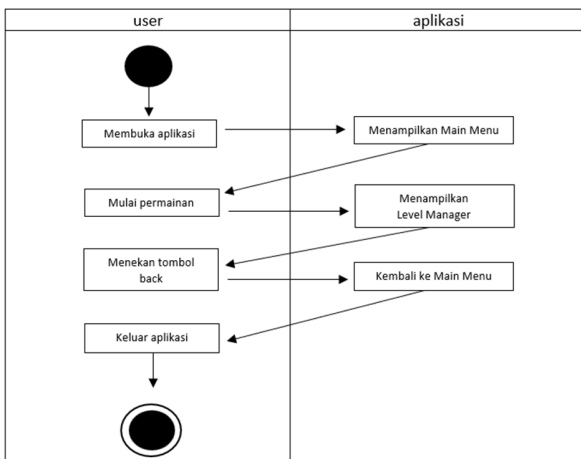
Gambar 4. Activity diagram menu utama



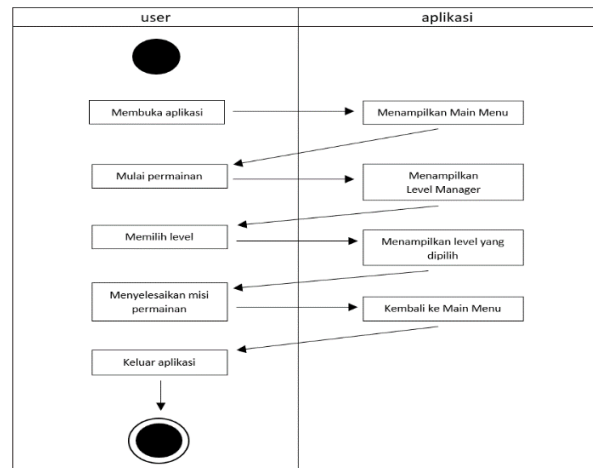
Gambar 5. Activity diagram panel 'instruksi'



Gambar 6. Activity diagram panel 'about'



Gambar 7. Activity diagram level manager



Gambar 8. Activity diagram gameplay

menggambarkan hubungan interaksi antara sistem dan aktor. *Use case diagram* dari permainan petualangan labirin pengenalan 10 tokoh Pahlawan Nasional asal Sulawesi Utara menggambarkan proses dari urutan *user/pengguna* (lihat gambar 3). Terlihat pada gambar tersebut aplikasi atau permainan memiliki empat buah tombol untuk dikontrol oleh *user/pengguna* sebagai aktor sesuai dengan kepentingannya agar program dapat berinteraksi dan memberikan *output* berdasarkan alur yang dikehendaki oleh pengguna.

2) Activity diagram

Activity Diagram adalah bentuk visual dari masing-masing *scene* permainan sebagai penggambaran proses kerja sistem dimana *flow* tiap aksi ke aksi yang lain diuraikan. Pada menu utama (lihat gambar 4) memiliki dua *action state* pada *user* dan satu pada aplikasi. Untuk panel Instruksi (lihat gambar 5) memiliki empat *action state* pada *user* dan tiga pada aplikasi, begitupula pada *Activity Diagram* panel About (lihat gambar 6) dan *Level Manager* (lihat gambar 7). *Gameplay* memiliki lima *action state* pada *user* dan empat pada aplikasi (lihat gambar 8).

C. Material Collecting (Pengumpulan Material)

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan aset-aset yang dibutuhkan dalam pengembangan game terutama dari aspek multimedia seperti latar, *clip art*, animasi, audio, foto atau video, dll. Untuk game dalam penelitian ini sendiri aset-aset yang dikumpulkan terdiri dari audio, video, latar gambar untuk panel *scene*, *item* dan latar di tiap level dan labirin, tombol-tombol, dan icon. Berikut adalah aset atau material yang digunakan dalam pengembangan game labirin pengenalan 10 tokoh pahlawan nasional asal Sulawesi Utara ‘Sulut Heroes’.

1) Tombol-tombol dan Icon

Yang pertama dikumpulkan adalah aset-aset sebagai dasar komponen dari tampilan game. Mulai dari tombol-tombol, garis penunjuk pada bagian level serta keterangan diruang emas pada *gameplay*, dan logo (lihat gambar 9).

2) Background Panel dan Item Lain

Pengumpulan pada bagian aset untuk background pada panel game di *scene* menu utama, *scene* pilih level, background untuk beberapa pop up, dan material game object lainnya seperti gate labirin, instruksi, dan portal untuk intro & outro (lihat gambar 10).

3) Item tiap level

Disetiap level pemain harus mengumpulkan *item* sebagai ‘kunci’ untuk membuka gate atau pintu keluar labirin. Maka dari itu peneliti mengambil *item-item* yang berkaitan dengan budaya Sulawesi Utara. Berikut ini adalah bentenan, cakalang, kolintang, pedang bara dan waruga sebagai perwakilan *item* di tiap-tiap level (lihat gambar 11).

4) Latar tiap level

Digunakan latar 360 derajat dari tempat-tempat bersejarah maupun wisata sebagai tumpuan lokasi labirin. Sebagaimana permainan dengan genre *adventure*/petualangan menekankan ekperiensi lingkungan, maka dari itu peneliti memilih latar yang berkaitan juga dengan budaya Sulawesi Utara sebagai penunjang ekperiensi untuk mengisi *enviroment* game (lihat gambar 12).

5) Background dinding dan dasar labirin

Berikut ini aset background atau pola dari dinding dan dasar labirin yang diatur menyesuaikan dengan tone warna dari latar labirin sebagai *enviroment* (lihat gambar 13).

6) Komponen ruang emas

Material informasi pahlawan pada game object yang tertempel di dinding kanan ruang emas yang berisi tempat tanggal lahir, usia dan tahun wafat serta tempat makam pahlawan (lihat gambar 14).

7) Asset Video

Untuk efektifitas running dan ukuran kompresi game, beberapa konten dibungkus dalam bentuk video untuk dimasukkan kedalam game object. Aset-aset yang dimuat dalam bentuk video ini terdiri dari konten splashscreen, intro, outro, dan video biografi para pahlawan (lihat gambar 15).

8) Asset Audio

Material audio dikumpulkan untuk menunjang ekperiensi game dari segi suara. Aset-aset dibawah ini digunakan sebagai background music mulai dari Menu utama hingga *Gameplay*, serta suara saat player mengumpulkan *item* dan mendekati collider gate/pintu keluar labirin (lihat gambar 16).

D. Assembly (Perakitan/Pengerjaan)

Tahapan *assembly* dari Game Petualangan Labirin Pengenalan 10 Tokoh Pahlawan Nasional asal Sulawesi Utara ini mengimplementasikan seluruh *storyboard*, *flow* atau urutan navigasi, dan implementasi material-material yang ada. Adapun tahap perakitannya terdiri dari *scene* Menu utama, Intro, Level 1-5, *Quiz*, Outro, serta panel pop up yang disematkan dalam *scene* mulai dari Menu utama hingga Outro.

1) Menu utama

Dibuat dengan menyatukan material yang diperlukan dalam satu canvas pada sebuah panel. Selain menu untuk masuk ke *gameplay*, menu lainnya seperti about, intruksi dan exit diatur pada satu *scene* dengan menyesuaikan hierarki masing masing panel berdasarkan urutan penggunaan dan menyesuaikan dengan setting tampilannya (lihat gambar 17).

2) Level 1-5

Labirin digenerate menggunakan maze generator. Untuk jalur menuju ruang emas ditambahkan sedikit modifikasi pada bagian terluar kiri dan kanan cell pada modelling level. Bentuk labirin tiap level berbeda dengan pertambahan jumlah cell seiring level bertambah (lihat gambar 18).

Kemudian pada unity, dinding-dinding labirin dibuat 3D dengan menambahkan beberapa game object kemudian disesuaikan scale, posisi dan rotation sesuai dengan struktur labirin. Ditambahkan juga jalur untuk ruang emas. Pembuatan lingkungan 3D labirin secara langsung dalam aplikasi unity dilakukan untuk akurasi collider dan fungsi trigger yang lebih efektif.

Untuk *gameplay* sendiri sudut pandangannya seperti yang direncanakan pada tahapan sebelumnya menggunakan camera model first person perspektif. Dibagian panel *gameplay* saat memasuki level ditambahkan keterangan untuk memuat label level, menunjukkan skor atau banyaknya *item* yang telah dikumpulkan, dan tombol pause yang menampilkan panel dengan muatan tombol untuk kembali ke *level manager*, menu utama, atau memulai ulang permainan. Hasil tampilan berdasarkan perspektif pemain pada awal level yang menampilkan *skybox*, pola dinding labirin, dan komponen-komponen lainnya pada tampilan *gameplay* dapat dilihat pada gambar 20 sampai 24.

Pada level 1 (lihat gambar 19), *enviroment* game dibentuk dengan menggunakan Gunung Lokon sebagai latar *skybox*. *Item* yang harus dikumpulkan pada level ini yaitu bentenan yang dapat ditemukan pemain pada tiap-tiap ruang emas. Di level ini masing-masing ruang emas memuat informasi dari pahlawan Sam Ratulangi dan Pierre Tendean.

Level 2 (lihat gambar 20) memiliki *enviroment* game dengan Klenteng Ban Hing Kiong sebagai latar *skybox*. *Item* yang harus dikumpulkan adalah pedang bara yang juga dapat ditemukan pemain pada tiap-tiap ruang emas. Di level ini masing-masing ruang emas memuat informasi dari pahlawan Arie Lasut dan Maria Walanda Maramis.

Di level 3 (gambar 21) *enviroment* game dibuat dengan menggunakan Gunung Potong sebagai latar *skybox*. Pada level ini *item* yang harus dikumpulkan adalah alat musik kolintang yang terletak pada tiap-tiap ruang emas. Di level ini masing-masing ruang emas memuat informasi dari pahlawan Robert

Wolter Mongisidi dan John Lie.

Pada level 4 (lihat gambar 22) *enviroment* game dibuat dengan menggunakan Monumen Yesus Memberkati sebagai latar *skybox*. *Item* yang harus dikumpulkan pada level ini adalah cakalang yang juga dapat ditemukan pemain pada tiap-tiap ruang emas. Dilevel ini masing-masing ruang emas memuat informasi dari pahlawan Bernard Wilhem Lopian dan Lambertus Nikodemus Palar.

Terakhir, untuk level 5 (lihat gambar 23) *enviroment* game dibuat dengan menggunakan salah satu ruangan pada UPTD Museum Sulawesi Utara sebagai latar *skybox*. *Item* yang harus dikumpulkan pada level ini adalah waruga yang juga diletakkan pada tiap-tiap ruang emas. Dilevel ini masing-masing ruang emas memuat informasi dari pahlawan AA Maramis dan Arnold Mononutu.

3) Quiz (Quiz)

Pertanyaan disusun berdasarkan data rangkuman dari masing-masing pahlawan. terdapat 20 soal yang disusun dan disematkan dalam *gameplay Quiz* yang sekaligus bertujuan sebagai bagian untuk me-repetisi materi. Panel *quiz* diatur berdasarkan hierarki alur penggunaan *gameplay*.

Sebelum memasuki *gameplay quiz*, terdapat pop up awal sebagai keterangan yang menyampaikan bahwa pemain telah berada dipenghujung permainan dan sebentar lagi dapat menyelesaikan petualangan game (lihat gambar 25). Saat masuk pada tampilan dari *gameplay quiz*, *scene* menampilkan skor per jumlah soal, isi soal, dan 4 pilihan ganda serta tombol pause (lihat gambar 26).

Setelah menyelesaikan permainan, akan muncul tampilan yang memuat jumlah skor *quiz* dengan lebih diperbesar dan tombol *next* untuk menuju ke *scene* berikutnya yang menampilkan outro sebagai akhir dari petualangan game (lihat gambar 27).

4) Intro dan Outro

Kedua *scene* ini dibuat dengan menggunakan asset sebagai latar, serta fitur *animation* dan *record* pada unity untuk menampilkan *scene*, aplikasi MakeHuman (lihat gambar 28) dan Mixamo (lihat gambar 29) untuk modelling karakter, serta filmora sebagai *editing software* video yang menggabungkan, mengatur, dan menambah bgm pada *scene*. Setelah itu, *movement* atau pergerakan karakter diatur sesuai

kebutuhan *scene* dengan bantuan online service animation tools mixamo. Tiap-tiap *movement* diatur berdasarkan alur *scene* intro dan outro yang telah direncanakan. Lalu pada unity diatur layer animasinya sesuai kebutuhan masing-masing *scene*, beserta juga animasi untuk pergerakan *cinematic* kamera yang diatur langsung dengan kontroler-kontroler animasi pada unity (lihat gambar 30). Semua di '*attach*' pada pemain atau *game object* saat akan digunakan atau direcord sesuai keperluan.

Setelah *scene* selesai *direcord*, dilakukan *editing* (lihat gambar 31) untuk mengurutkan, merapihkan dan menyatukan potongan *scene*. Ditambahkan juga bgm dan *sound effect* sebagai pelengkap dan teks untuk menjelaskan keterangan alur hingga tampilan akhir video intro dan outro rampung dan siap dimasukkan kedalam game (lihat gambar 32).

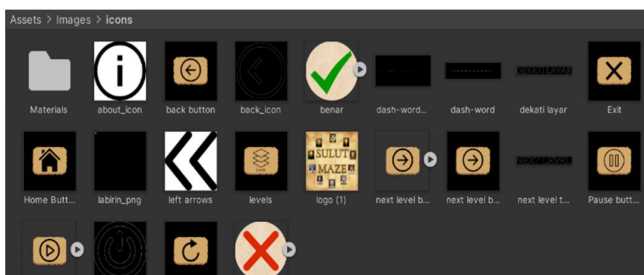
5) Script (C#)

Untuk mengatur fungsionalitas game, diperlukan pengkodean. *Source Code editor* yang digunakan untuk menulis baris kode ialah VS Code. Coding dilakukan untuk mengatur dan memungkinkan terjadinya berbagai kontrol interaksi dalam game. Yang diatur dengan *code* mulai dari perpindahan *scene* baik yang menggunakan fungsi *on-click* pada tombol atau timer maupun *trigger*, sistem *scoring/counting* pada *item* level serta suara maupun video, *on trigger item*, membuka kunci labirin, *level manager* (mengunci, membuka, dan reset *player prefs*), mengontrol pergerakan kamera dan pemain, serta menu pause.

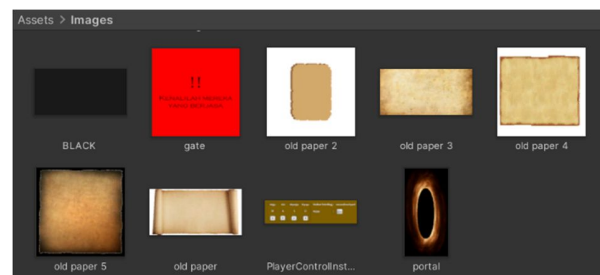
6) Video Biografi Pahlawan

Penyusunan materi pahlawan dilakukan dengan mengkaji dari berbagai sumber untuk menggali informasi biografi serta fakta-fakta penting dari pahlawan. Mayoritas informasi pahlawan didapatkan dari terbitan resmi pemerintah yang berada dinaungan Direktorat Kepahlawanan, Keperintisan, Kesetiakawanan dan Restorasi Sosial (K2KRS) kementerian sosial RI.

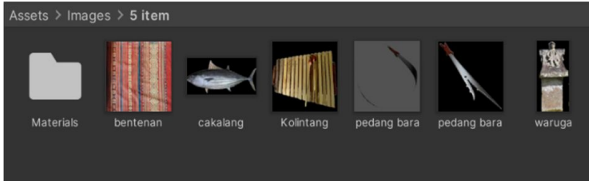
Editing materi dilakukan dengan menyusun slide yang telah memuat informasi serta dokumentasi berkaitan dengan penjelasan dimana penjabaran akan kisah dan pengenalan terhadap pahlawan dilakukan. Ditambahkan juga penjelasan berbasis audio dengan menambahkan media suara agar penyampaian materi lebih efektif.



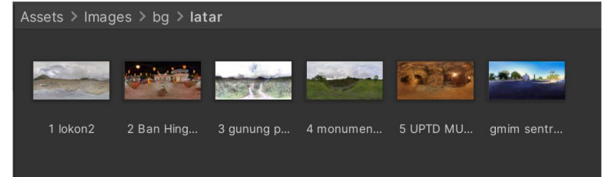
Gambar 9. Asset tombol-tombol dan icon



Gambar 10. Asset background panel dan item lainnya



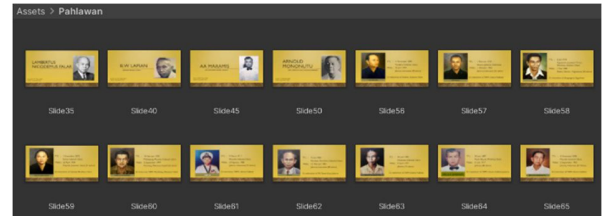
Gambar 11. Asset *item* tiap level



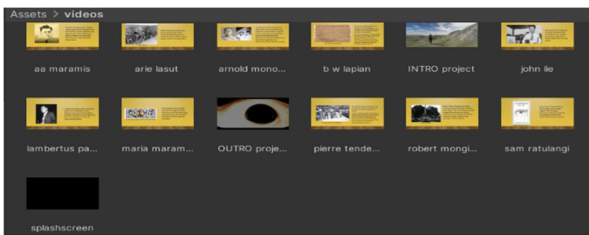
Gambar 12. Asset latar tiap level



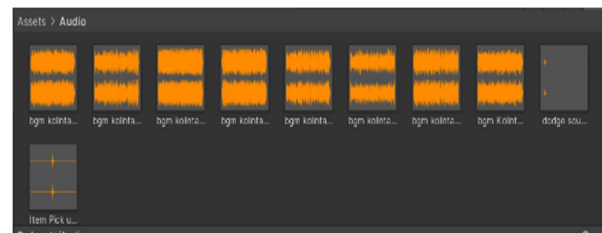
Gambar 13. Asset background labirin



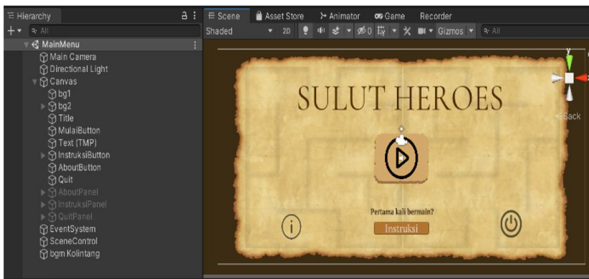
Gambar 14. Aset ruang emas



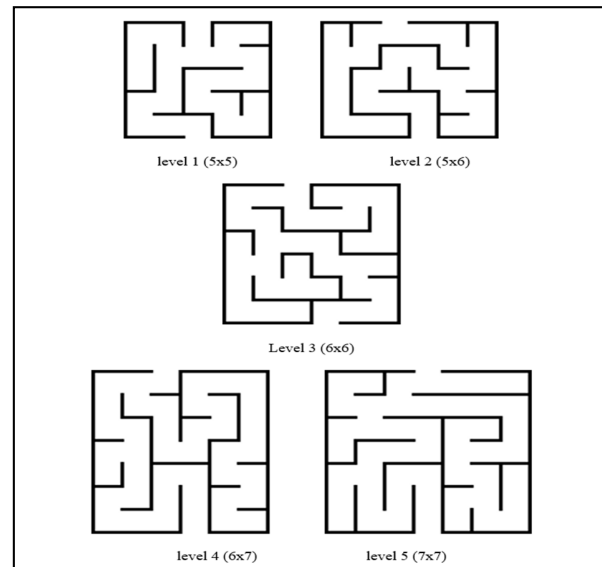
Gambar 15. Asset splashscreen, video materi, intro dan outro



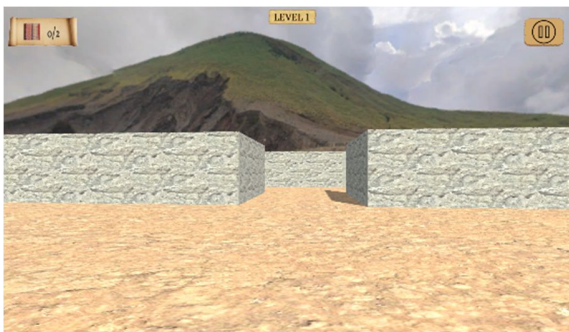
Gambar 16. Asset audio



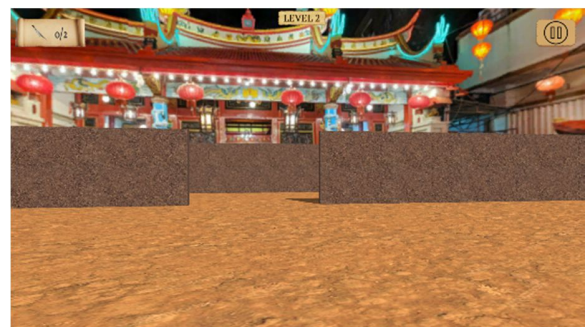
Gambar 17. Hierarki dan tampilan menu utama



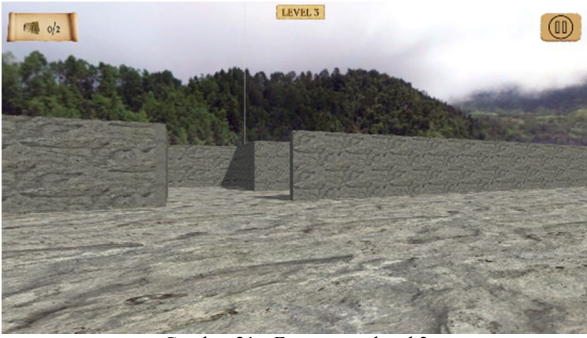
Gambar 18. Bentuk labirin tiap level



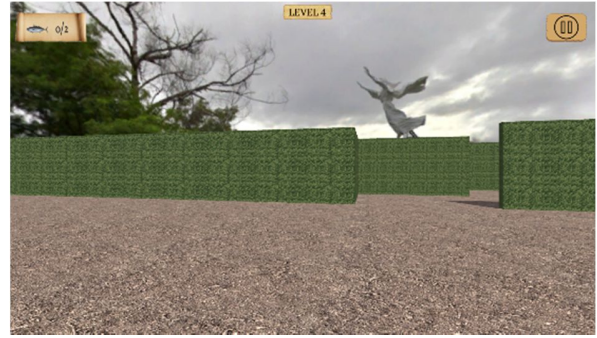
Gambar 19. *Enviroment* level 1



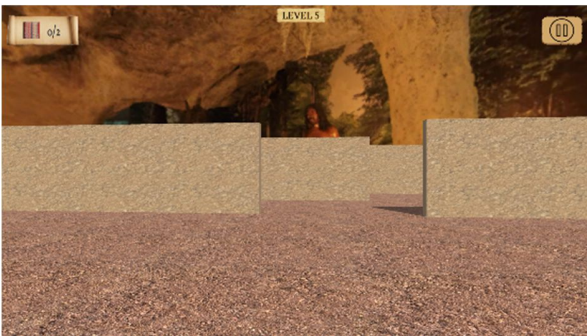
Gambar 20. *Enviroment* level 2



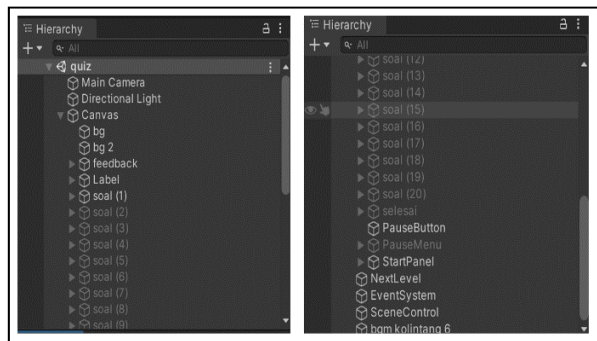
Gambar 21. *Environment level 3*



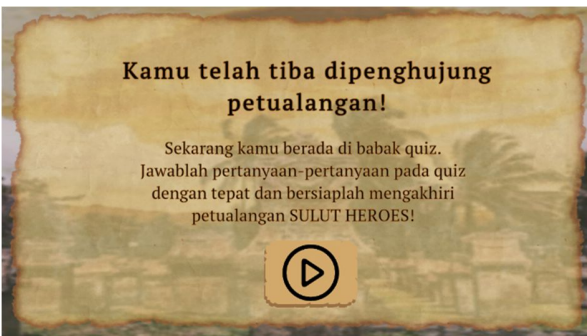
Gambar 22. *Environment level 4*



Gambar 23. *Environment level 5*



Gambar 24. *Hierarki scene quiz*



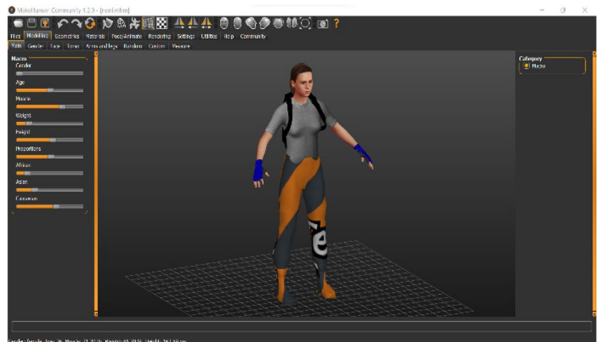
Gambar 25. *Pop up awal quiz*



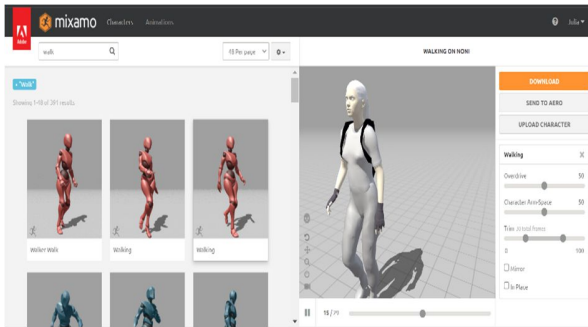
Gambar 26. *Tampilan gameplay quiz*



Gambar 27. *Pop up akhir (hasil score) quiz*



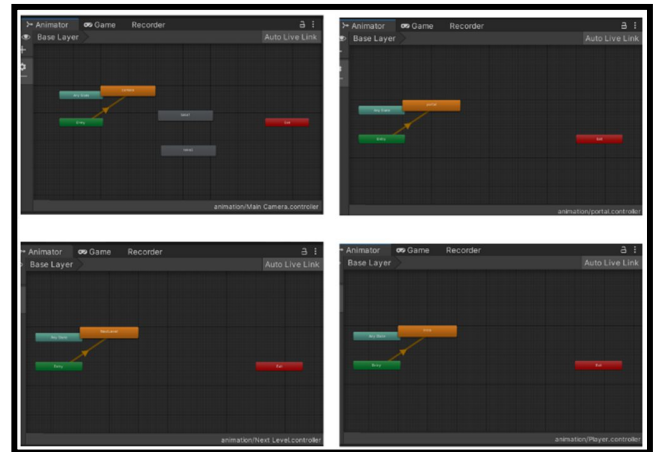
Gambar 28. *Modelling karakter noni di makehuman*



Gambar 29. Animasi karakter noni di mixamo



Gambar 31. Intro scene editing



Gambar 30. Kontroler-kontroler animasi



Gambar 32. Intro

E. Testing (Pengujian)

Pada tahap ini dilakukan pengujian setelah game dibuat. Mulai dari *Alpha* hingga *Beta test*, seluruhnya dilakukan dengan tujuan menguji kemampuan dan kelayakan aplikasi.

1) Alpha test

Tahapan ini adalah fase awal pengujian suatu produk, dalam hal ini aplikasi game sebagai validasi terhadap pengembangannya. *Alpha test* akan menguji apakah aplikasi produk baru akan melakukan kinerja seperti yang diharapkan dari pengembangan atau penelitian. Tahapan ini dilakukan pada awal proses pengembangan oleh internal pengembang (dalam hal ini peneliti) dan nantinya akan ditindaklanjuti dengan pengujian beta atau *beta test* di mana sampel dari audiens yang dituju benar-benar mencoba produk tersebut.

Pengujian pada tahap ini dilakukan oleh peneliti sendiri untuk memastikan hal teknis aplikasi seperti fungsi tombol-tombol, tampilan halaman, dan penempatan aset-aset sudah tepat dan sesuai dengan yang direncanakan. Hasil uji coba dapat dilihat pada tabel 1. Setelah fase *alpha testing* selesai, selanjutnya versi awal game yang telah selesai dikembangkan diteruskan ketahapan selanjutnya, *beta test*.

2) Beta test

Pengujian beta atau *beta test* adalah tahapan dimana target pengguna sendiri yang melakukan uji coba produk. *Beta testing* untuk game petualangan labirin pengenalan 10 tokoh pahlawan nasional asal Sulawesi Utara 'Sulut Maze' ini dilakukan oleh 25 orang responden dari berbagai kalangan.

Pada tahap ini *user* diminta untuk memainkan game dan

mengisi kuisioner umpan balik mereka terhadap game. Berikut hasil dari jawaban kuisioner penilaian game berkaitan dengan isi materi, ketertarikan pengguna, dan *user interface*.

Pertanyaan pertama dari kuisioner (lihat gambar 33) adalah mengenai seberapa meningkatnya pengetahuan *user* terhadap tokoh-tokoh pahlawan nasional Sulawesi Utara. Dari hasil kuisioner didapatkan jawaban mayoritas 88% (22 pengujian) setuju bahwa permainan labirin pengenalan 10 tokoh pahlawan nasional asal Sulawesi Utara ini meningkatkan pengetahuan mereka terhadap tokoh-tokoh pahlawan nasional tersebut.

Untuk pertanyaan kedua (lihat gambar 34) adalah tentang meningkatnya pengetahuan terhadap budaya Sulawesi Utara. Dari hasil kuisioner didapatkan jawaban mayoritas yaitu 80% (20 pengujian) setuju bahwa permainan labirin pengenalan 10 tokoh pahlawan nasional asal Sulawesi Utara meningkatkan pengetahuan mereka terhadap budaya Sulawesi Utara.

Pertanyaan ketiga (lihat gambar 35) dari kuisioner adalah mengenai seberapa baik materi pada permainan disampaikan. Dari hasil kuisioner didapatkan jawaban mayoritas 80% (20 pengujian) setuju bahwa permainan labirin pengenalan 10 tokoh pahlawan nasional asal Sulawesi Utara telah mengantarkan isi materi dengan baik.

Di pertanyaan ke-empat (lihat gambar 36) pengujian diminta menilai seberapa tertarik mereka untuk mengeksplorasi lebih jauh kisah maupun fakta dan biografi para tokoh pahlawan, serta budaya dari Sulawesi Utara. Berdasarkan hasil kuisioner, sekitar 20 pengguna menjawab tertarik mengeksplorasi lebih lanjut kedua hal tersebut.

Pertanyaan kelima (lihat gambar 37) dari kuisioner adalah apakah tampilan antar muka (*user interface*) dari permainan Sulut Maze efisien dan mudah digunakan. Dari hasil kuisioner, mayoritas jawaban yaitu 84% atau 21 penguji setuju bahwa permainan ini sudah memiliki tampilan antarmuka yang efisien dan mudah digunakan.

Pertanyaan terakhir (lihat gambar 38) dari kuisioner umpan balik permainan ini meminta pendapat secara keseluruhan dari penguji apakah permainan ini menarik atau tidak. Berdasarkan hasil dari kuisioner, didapatkan jawaban mayoritas yaitu 92% atau 23 penguji setuju bahwa permainan labirin pengenalan 10 tokoh pahlawan nasional asal Sulawesi Utara ‘Sulut Maze’ ini menarik.

TABEL I
HASIL ALPHA TEST

Input	OUTPUT	Hasil
Pengguna menekan tombol-tombol pada <i>scene</i> Menu utama (Mulai, Instruksi, about, Exit).	<ul style="list-style-type: none"> - Menampilkan <i>scene</i> ‘Level Manager’. - Menampilkan panel Instruksi. - Menampilkan panel About. - Menampilkan panel Exit. 	Berhasil
Pengguna menekan tombol-tombol pada <i>scene Level Manager</i> (intro, level 1-5, <i>quiz</i> , outro, reset).	<ul style="list-style-type: none"> - Menampilkan <i>scene</i> Intro - Menampilkan <i>scene</i> Level 1-5 - Menampilkan <i>scene Quiz</i> - Menampilkan <i>scene</i> Outro 	Berhasil
Pengguna memainkan <i>gameplay</i> mulai dari level 1 hingga <i>quiz</i> .	<ul style="list-style-type: none"> - Menampilkan frame per frame <i>enviroment</i> dari permainan berdasarkan input kontrol pergerakan dari pengguna (WASD). - Menampilkan skor berdasarkan progres pengguna. - Menampilkan panel pause saat tombol pause diklik oleh pengguna. 	Berhasil



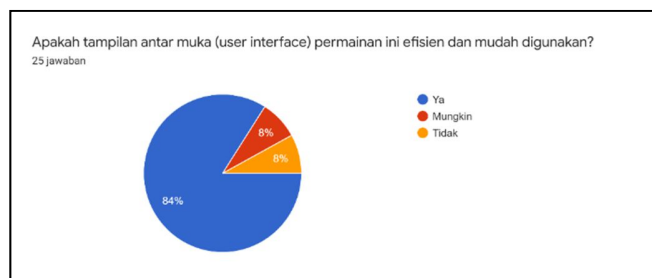
Gambar 35. Hasil kuisioner umpan balik pertanyaan 3



Gambar 36. Hasil kuisioner umpan balik pertanyaan 4



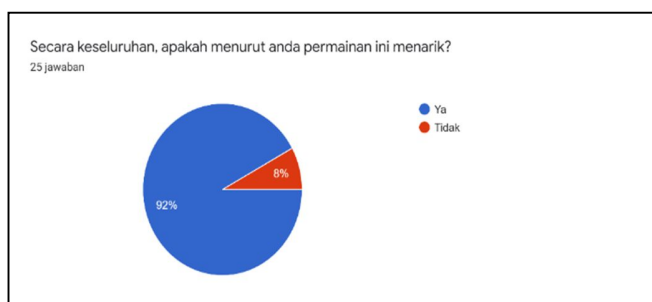
Gambar 33. Hasil kuisioner umpan balik pertanyaan 1



Gambar 37. Hasil kuisioner umpan balik pertanyaan 5



Gambar 34. Hasil kuisioner umpan balik pertanyaan 2



Gambar 38. Hasil kuisioner umpan balik pertanyaan 6

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan, disimpulkan bahwa pengembangan game labirin pengenalan 10 tokoh Pahlawan Nasional Sulawesi Utara dengan metode penelitian *Multimedia Development Life Cycle* dapat menjadi salah satu alternatif media yang meningkatkan pengetahuan terhadap tokoh-tokoh pahlawan dengan biografinya masing-masing serta budaya Sulawesi Utara. Dari mayoritas umpan balik uji coba, didapati respon positif mulai pengetahuan *user* terhadap tokoh-tokoh pahlawan nasional Sulawesi Utara dan budaya Sulawesi Utara, tersampainya materi dengan baik, ketertarikan untuk mengeksplorasi materi lebih jauh, efisiensi tampilan antar muka (*user interface*) dari permainan, serta menariknya permainan secara keseluruhan.

B. Saran

Dalam penelitian ini, masih ada beberapa aspek dan perihal yang masih perlu dikaji dan diperluas lagi. Seperti eksplorasi materi dari pahlawan dan basis *platform* game yang masih terbatas pada satu sistem operasi.

V. KUTIPAN

- [1] W. J. Mekel, S. R. U. A. Sompie, and B. Sugiarto, "Rancang Bangun Game 3D Pertahanan Kerajaan Bowontehu," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 4, pp. 455–464, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/download/27647/27161>
- [2] I. Y. Anwar, B. Sugiarto, and R. Sengkey, "Interactive Animation of Learning Movement System of the Skeleton and Bones," *J. Tek. Inform.*, vol. 17, no. 1, pp. 43–50, 2022, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/download/34582/34752>
- [3] A. K. Kadoena, S. R. U. A. Sompie, and R. Sengkey, "Educational Game Application the Introduction to Types of Healthy Food for Children," *J. Tek. Inform.*, vol. 16, no. 1, pp. 7–18, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/32372>
- [4] A. M. Pulingkareng, B. A. Sugiarto, and X. Najoran, "Augmented Reality Application for Astronomy Learning Grade Six Elementary School," *J. Tek. Elektro dan Komput.*, vol. 10, no. 3, pp. 169–180, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/elekdankom/article/download/32843/34572>
- [5] S. Mahmudah, "PENGEMBANGAN GAME EDUKASI 3D 'FINDING TREASURE' SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PERAKITAN KOMPUTER UNTUK SISWA KELAS X TKJ SMK NEGERI 1 NGAWEN," Universitas Negeri Yogyakarta, 2017. [Online]. Available: [https://eprints.uny.ac.id/54234/1/11520241013-Siti Mahmudah-Skripsi.pdf](https://eprints.uny.ac.id/54234/1/11520241013-Siti%20Mahmudah-Skripsi.pdf)
- [6] R. T. Subagio, D. Martha, and Syaifuddin, "APLIKASI GAME EDUKASI LABYRINTH WALL 3D MENGGUNAKAN UNITY3D," *J. Digit.*, vol. 5, no. 1, pp. 53–62, 2017, doi: 10.51920/jd.v5i1.64.
- [7] L. Y. D. Pangau, S. T. Kaunang, and A. S. M. Lumenta, "Game Based Education : Pengenalan Peristiwa Sejarah Permesta di Minahasa," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 2, pp. 203–208, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/23995/23680>

Jullia Agu – Game Petualangan Labirin Pengenalan 10 Tokoh Pahlawan Nasional Sulawesi Utara

- [8] D. Y. Wurara, S. R. U. A. Sompie, S. D. E. Paturusi, and H. V. F. Kainde, "Rancang Bangun Aplikasi Game Pembelajaran Dan Simulasi Sistem Bilangan Digital Berbasis Android," *J. Tek. Inform.*, vol. 15, no. 1, pp. 13–22, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/23995/23680>
- [9] B. P. Lantiunga, Y. D. Y. Rindengan, and A. S. . Lumenta, "Human Eye System Interactive Learning Applications for Elementary School," *J. Tek. Inform.*, vol. 16, no. 4, pp. 473–480, 2021, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/34228/33755>
- [10] R. Wulandari, H. Susilo, and D. Kuswandi, "Penggunaan Multimedia Interaktif bermuatan Game Edukasi untuk Siswa Sekolah Dasar," *J. Pendidik. Teor. Penelitian, dan Pengemb.*, vol. 2, no. 8, pp. 1024–1029, 2017, doi: 10.1021/jo8025884.
- [11] B. A. Sugiarto, *PENGEMBANGAN GAME*. Manado: CV. Patra Media Grafindo Bandung, 2021.
- [12] P. R. Doob, *The Idea of the Labyrinth*, vol. 59. Ithaca, New York: Cornell University, 1992.
- [13] Pemerintah Republik Indonesia, *UU No. 20 tahun 2009 tentang Gelar Tanda Jasa PAHLAWAN*. Indonesia, 2009. [Online]. Available: <https://luk.staff.ugm.ac.id/atur/UU20-2009GelarTandaJasa.pdf>
- [14] Haviluddin, "Memahami Penggunaan UML (Unified Modelling Language)," *J. Inform. Mulawarman*, vol. 6, no. 1, pp. 1–15, 2011, [Online]. Available: <https://informatikamulawarman.files.wordpress.com/2011/10/01-jurnal-informatika-mulawarman-feb-2011.pdf>
- [15] S. Aslan, "Digital Educational Games: Methodologies for Development and Software Quality," Virginia Polytechnic Institute and State University, 2016. [Online]. Available: https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/73368/Aslan_S_D_2016.pdf

TENTANG PENULIS



Penulis bernama lengkap Jullia Gracia Robertta Agu. Lahir di Manado, 06 Juli 2001. Penulis merupakan anak kedua dari dua bersaudara, dari pasangan Bapak Rhein Agu dan Ibu Feby Rantung. Penulis Menyelesaikan jenjang pendidikan formal yang pertama di Sekolah Dasar GMIM 26 Manado dan lulus pada tahun 2012, melanjutkan pendidikan ke sekolah menengah pertama SMP Negeri 1 Manado dan lulus pada tahun 2015, serta sekolah menengah akhir di SMA Negeri 1 Manado dan lulus pada tahun 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan jenjang pendidikan pada salah satu perguruan tinggi di kota Manado yaitu Universitas Sam Ratulangi dengan mengambil program studi Teknik Informatika.