TUGAS AKHIR – EC184801

Rekayasa Permainan Edukasi Pendidikan Sejarah Indonesia tentang Peninggalan Zaman Praaksara Indonesia “Prehistoria” untuk Siswa SMA Kelas X

Muhammad Daffa Abiyyu Rahman
NRP 07211640000010

Dosen Pembimbing
Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT.
Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D.

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020

TUGAS AKHIR – EC184801

Rekayasa Permainan Edukasi Pendidikan Sejarah Indonesia tentang Peninggalan Zaman Praaksara Indonesia "Prehistoria" untuk Siswa SMA Kelas X

Muhammad Daffa Abiyyu Rahman
NRP 07211640000010

Dosen Pembimbing
Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT.
Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D.

DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
Fakultas Teknologi Elektro dan Informatika Cerdas
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
Surabaya 2020

[Halaman ini sengaja dikosongkan].

FINAL PROJECT – EC184801

Educational Game Engineering of Indonesian History Lesson about Indonesia Pre-Literacy Relics "Prehistoria" for Grade X High School Students

Muhammad Daffa Abiyyu Rahman
NRP 07211640000010

Advisor
Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT.
Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D.

Departement of Computer Engineering
Faculty of Intelligent Electrical and Information Technology
Sepuluh Nopember Institute of Technology
Surabaya 2020

[Halaman ini sengaja dikosongkan].

PERNYATAAN KEASLIAN
TUGAS AKHIR

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi sebagian maupun keseluruhan Tugas Akhir saya dengan judul **“Rekayasa Permainan Edukasi Pendidikan Sejarah Indonesia tentang Peninggalan Zaman Praaksara Indonesia “Prehistoria” untuk Siswa SMA Kelas X”** adalah benar-benar hasil karya intelektual sendiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diizinkan dan bukan merupakan karya orang lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka.

Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Surabaya, Juli 2020

Muhammad Daffa Abiyyu Rahman
NRP. 07211640000010

LEMBAR PENGESAHAN

Rekayasa Permainan Edukasi Pendidikan Sejarah Indonesia tentang Peninggalan Zaman Praaksara Indonesia "Prehistoria" untuk Siswa SMA Kelas X

Tugas Akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Teknik di Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya

Oleh: Muhammad Daffa Abiyyu Rahman (NRP: 07211640000010)

Tanggal Ujian : 9 Juli 2020 Periode Wisuda : September 2020

Disetujui oleh:

Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT. (Pembimbing I)
NIP: 197003131995121001

Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D. (Pembimbing II)
NIP: 196912091997031002

Prof. Dr. Ir. Yoyon Kusnendar Suprapto, M.Sc. (Penguji I)
NIP: 195409251978031001

Dr. I Ketut Eddy Purnama, ST., MT. (Penguji II)
NIP. 196907301995121001

Dr. Eko Mulyanto Yuniarno, ST., MT. (Penguji III)
NIP. 196806011995121009

Mengetahui
Kepala Departemen Teknik Komputer

Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT.
NIP. 197003131995121001

ABSTRAK

Nama Mahasiswa	:	Muhammad Daffa Abiyyu Rahman
Judul Tugas Akhir	:	Rekayasa Permainan Edukasi Pendidikan Sejarah Indonesia tentang Peninggalan Zaman Praaksara Indonesia "Prehistoria" untuk Siswa SMA Kelas X
Pembimbing	:	1. Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT. 2. Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D.

Pengembangan teknologi permainan telah membuka kemungkinan baru dalam metode pembelajaran. Dengan adanya konsep educational games, permainan digital dapat dimanfaatkan sebagai media untuk pembelajaran. Namun, di Indonesia sendiri penerapan daripada konsep ini sangat minimal. Salah satu pembelajaran yang dapat terbantu oleh permainan digital adalah pelajaran sejarah indonesia di kelas X SMA, yaitu pembelajaran tentang sejarah pada masa pra aksara. Dengan konsep educational games, penelitian ini bertujuan untuk membuat sebuah permainan digital berjenis puzzle-adventure yang dapat membantu edukasi pelajaran Sejarah Indonesia. Permainan ini dikembangkan dengan alat pengembangan Unity dan memakai Android sebagai target device untuk para penggunanya. Penelitian ini juga merujuk ke kurikulum nasional tahun 2013 yang telah di revisi. Penelitian ini menghasilkan sebuah permainan digital dengan waktu bermain *average* 254.36 detik, dengan 1 objek pembelajaran yang dikenali semua responden, dan banyak fitur permainan yang bisa dikembangkan lebih lanjut.

Kata Kunci : Permainan, Puzzle, Adventure, Sejarah, SMA

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Name : Muhammad Daffa Abiyyu Rahman
Title : *Educational Game Engineering of Indonesian History Lesson about Indonesia Pre-Literacy Relics "Prehistoria" for Grade X High School Students*
Advisors : 1. Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT.
2. Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D.

The development of game technology has opened up new possibilities in learning methods. With the concept of educational games, digital games can be used as a medium for learning. However, in Indonesia the application of this concept is very minimal. One of the lessons that can be helped by digital games is Indonesian history lessons in class X high school, namely learning about history in the pre-literacy period. With the concept of educational games, this study aims to create a puzzle-adventure type digital game that can help educate Indonesian History lessons. This game was developed with the Unity development tool and uses Android as a target device for its users. This research also refers to the revised 2013 national curriculum. Result of this research is the creation of a digital game that can be played on average of 254.36 seconds, 1 object recognized by all respondents, and many of the game features can be improved in future researches.

Keywords : Game, Puzzle, Adventure, History, Senior High School

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penelitian ini dengan judul **Rekayasa Permainan Edukasi Pendidikan Sejarah Indonesia tentang Peninggalan Zaman Praaksara Indonesia "Prehistoria" untuk Siswa SMA Kelas X**.

Penelitian ini disusun dalam rangka pemenuhan bidang riset di Departemen Teknik Komputer ITS, Bidang Studi Telematika, serta digunakan sebagai persyaratan menyelesaikan pendidikan S1. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ayah dan Ibu tercinta yang telah memberikan dorongan moral, spiritual dan material dalam penyelesaian buku penelitian ini, terutama dalam masa-masa pelik dari penelitian ini.
2. Saudara tercinta Muhammad Nabil Muyassar Rahman yang memberikan dukungan moral dan spiritual selama penyelesaian buku penelitian.
3. Bapak Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT. selaku Kepala Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
4. Bapak Dr. Supeno Mardi Susiki Nugroho, ST., MT. selaku dosen pembimbing I dan Mochamad Hariadi, ST., M.Sc., Ph.D. selaku dosen pembimbing II yang selalu memberikan arahan dan bimbingannya selama mengerjakan penelitian tugas akhir ini.
5. Maydlinne Liudyvia selaku *2D Artist* yang membantu pengerjaan *art* selama tugas akhir ini.
6. Bapak-ibu dosen pengajar Departemen Teknik Komputer, atas pengajaran, bimbingan, serta perhatian yang diberikan kepada penulis selama ini.
7. Seluruh teman-teman dari Teknik Komputer ITS, Laboratorium B201 Teknik Komputer ITS, UKM Penalaran ITS, Angkatan e56 Elektro ITS, Forda LAKASI dan juga Klub Kepenulisan.

Kesempurnaan hanya milik Allah SWT, untuk itu penulis memohon segenap kritik dan saran yang membangun. Semoga penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Surabaya, Juli 2020

Muhammad Daffa Abiyyu Rahman

DAFTAR ISI

Abstrak **i**

Abstract **iii**

KATA PENGANTAR **v**

DAFTAR ISI **vii**

DAFTAR GAMBAR **ix**

DAFTAR TABEL **xiii**

NUMENKLATUR **xv**

1 PENDAHULUAN **1**
1.1 Latar belakang 1
1.2 Permasalahan 2
1.3 Tujuan 2
1.4 Batasan masalah 2
1.5 Sistematika Penulisan 2
1.6 Relevansi 3

2 TINJAUAN PUSTAKA **5**
2.1 Educational Games 5
2.2 Media Pembelajaran 6
2.3 Kurikulum 2013 6
2.4 Pelajaran Sejarah Indonesia 6
2.5 Masa Pra Aksara 6
2.6 Puzzle 6
2.7 Adventure 7

3 DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM **9**
3.1 Cakupan Tugas Akhir 9
3.2 Desain Permainan 10
3.3 Alur Kerja 11
3.4 Mekanisme Permainan 11

3.5 Konsep Cerita 12
3.6 Pemilihan Konten Permainan 13
3.7 *Storyboard* Permainan 15
3.8 Pembuatan Menu 22
3.8.1 Menu Utama 22
3.8.2 Menu Level 23
3.9 Pembuatan UI 24
3.9.1 Status Karakter 24
3.9.2 Tombol Fungsional 26
3.9.3 Tombol Menu 28
3.9.4 Tombol Arah 29
3.10 Pembuatan Gameplay 29
3.10.1 Peta 30
3.10.2 Karakter Pemain 34
3.10.3 Karakter Musuh 34
3.10.4 Titik Target 38
3.10.5 Fog of War 41
3.10.6 Inventory 43
3.11 Perekam Data 44

4 PENGUJIAN DAN ANALISIS 47
4.1 Pengujian Durasi Permainan 47
4.2 Pengujian Pengetahuan Peserta 50
4.3 Pengujian Kualitas Permainan 51
4.4 Pengujian Akurasi Konten Edukasi 55
4.5 Analisis Data 58

5 PENUTUP 61
5.1 Kesimpulan 61
5.2 Saran 61

DAFTAR PUSTAKA 63

Biografi Penulis 65

DAFTAR GAMBAR

2.1 Math Blaster I, Sumber: Wikipedia 5
2.2 Cut the Rope, Sumber: IDN Times 7

3.1 Desain Sistem 9
3.2 Logo Prehistoria 10
3.3 Buku Sejarah Indonesia Erlangga 12
3.4 Desain Karakter Pemain 12
3.5 *Storyboard* Main Menu 15
3.6 *Storyboard* Level Menu 15
3.7 *Storyboard* Tombol *Home* 15
3.8 *Storyboard* Jalan ke Kanan 16
3.9 *Storyboard* Tekan *Toggle* 16
3.10 *Storyboard* Informasi Darah Menghilang 16
3.11 *Storyboard* *Toggle* Tekan Kembali 17
3.12 *Storyboard* Informasi Darah Kembali Muncul 17
3.13 *Storyboard* Menekan Tombol Foto 17
3.14 *Storyboard* Foto yang Diambil 18
3.15 *Storyboard* Menekan Tombol Tas 18
3.16 *Storyboard* Melihat Daftar Foto 18
3.17 *Storyboard* Melihat Nama Foto 19
3.18 *Storyboard* Sembunyikan Nama Foto 19
3.19 *Storyboard* Kembali ke Permainan 19
3.20 *Storyboard* Melihat Musuh 20
3.21 *Storyboard* Menabrak Musuh 20
3.22 *Storyboard* Terpental oleh Musuh 20
3.23 *Storyboard* Mengambil Target Terakhir 21
3.24 *Storyboard* Foto Target Terakhir 21
3.25 *Storyboard* Level Selesai 21
3.26 *Storyboard* Darah Habis 21
3.27 Desain Main Menu 22
3.28 Hierarchy Main Menu 22
3.29 *Script* Main Menu dalam Inspector 23
3.30 Desain Menu Level (Sebagian Level Tertutup) 23
3.31 Desain Menu Level (Semua Level Terbuka) 23
3.32 Hierarchy Unity Menu Level 24

3.33 Inspector untuk Kode Menu Level 25
3.34 Desain UI 25
3.35 HUD Char Status 25
3.36 HUD Char Status (Darah tidak Penuh) 26
3.37 UI Tombol Fungsional 26
3.38 *Status Switch Button Flowchart* 27
3.39 *Photo Button Flowchart* 28
3.40 UI Tombol Menu 28
3.41 UI Tombol Arah 29
3.42 Struktur Hierarchy 30
3.43 Objek Grid di Inspector Unity 31
3.44 Peta Tanah (Level 1) 31
3.45 Inspector untuk Peta Tanah 32
3.46 Peta Laut (Level 1) 32
3.47 Inspector untuk Peta Laut 33
3.48 Peta Kabut (Level 1) 33
3.49 Inspector untuk Peta Kabut 34
3.50 Peta Level 1 34
3.51 Karakter dalam Game 35
3.52 Desain Musuh Purba 36
3.53 Flowchart AI Purba 36
3.54 Desain Musuh Pemburu 37
3.55 Flowchart AI Pemburu 38
3.56 Contoh Foto di tempat Target 38
3.57 Contoh Foto di tempat Target 39
3.58 Hasil Akhir Foto di tempat Target yang Dilihat oleh Pemain 39
3.59 Titik Target dalam Hierarchy di Unity 40
3.60 Unity Inspector Target Spot 40
3.61 Fog of War in Unity 41
3.62 Fog of War in Gameplay 42
3.63 Musuh dalam Jarak 42
3.64 Target dalam Jarak 42
3.65 Inventory System awal Level 43
3.66 Inventory System dengan satu objek 44
3.67 Komponen Timelogger 44
3.68 Tampilan WebGL dalam Chrome 45

4.1 Unsur Puzzle menurut Responden 52
4.2 Unsur Adventure menurut Responden 52
4.3 Kecepatan Load Up Menurut Responden 52
4.4 Inti Mekanisme Permainan Dipahami Menurut Responden 53
4.5 Gerak dengan Tanda Panah Menurut Responden . . 54
4.6 Penataan Penampilan di Permainan Menurut Responden 54
4.7 Relevansi Peta dan Masa Permainan Menurut Responden 54
4.8 Musuh Memberikan tantangan Sesuai Menurut Responden 55
4.9 Keperluan Tutorial Menurut Responden 55
4.10 Beliung dan Kapak dalam Permainan sebagai Satu Target 56

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

3.1 Objek Potensial dan Zamannya 13
3.2 Objek Potensial dan Gambarnya 14
3.3 Jumlah Musuh berdasarkan Tipe per Level 35
3.4 Jumlah Target per Level 41
3.5 Nama Target dan Levelnya 41

4.1 Data Permainan Level 1 (Part 1) 48
4.2 Data Permainan Level 1 (Part 2) 48
4.3 Data Permainan Level 2 49
4.4 Data Permainan Level 3 49
4.5 Data Permainan Level 4 50
4.6 Data Permainan Level 5 50
4.7 Data Average semua Level 50
4.8 Nama Target yang Dikenali 51
4.9 Nama Zaman yang Dikenali 51
4.10 Opini Responden terhadap Kesulitan per Level . . . 52
4.11 Opini Responden terhadap Pengenalan Fitur 53
4.12 Objek dan Halaman Referensi 56

Halaman ini sengaja dikosongkan

NOMENKLATUR

m	:	Nilai *average* dari waktu permainan
x	:	Nilai dari setiap data waktu permainan
k	:	Jumlah dari data waktu permainan yang ada

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1
PENDAHULUAN

Penelitian ini di latar belakangi oleh berbagai kondisi yang menjadi acuan. Selain itu juga terdapat beberapa permasalahan yang akan dijawab sebagai luaran dari penelitian.

1.1 Latar belakang

Kemajuan dalam teknologi video game telah mengarah pada penemuan pemanfaatan video game di luar tujuan awalnya sebagai media hiburan. Ini memperkenalkan terminologi baru yang disebut game edukasi yang digunakan untuk meningkatkan materi pembelajaran di dunia pendidikan. Game edukasi adalah game serius yang digunakan dalam pendidikan, sementara game serius itu sendiri berarti game yang dirancang, dikembangkan, dan digunakan di luar tujuan hiburan [1]. Serious games telah dalam penelitian selama sekitar satu dekade. Karena itu, ada banyak penelitian dalam penggunaan teknologi video game dalam pendidikan, mulai dari penggunaan teori [2], merancang game pendidikan [3], bahkan untuk meninjau kegunaan konsep dalam praktik [4].

Banyak subjek yang terlibat dalam penelitian game serius, termasuk tetapi tidak terbatas pada matematika [5], dan bahasa Inggris [6]. Ini menunjukkan bahwa game edukasi menjadi salah satu potensi besar untuk masa depan pendidikan.

Namun, banyak penelitian berakhir sebelum mereka berdampak pada dunia pendidikan. Selain itu, sebagian besar penelitian menggunakan kurikulum yang digunakan di negara peneliti. Di Indonesia, salah satu mata pelajaran yang kurang dibahas adalah mata pelajaran sejarah Indonesia, yang diajarkan di tingkat sekolah menengah atas sebagai mata pelajaran wajib. Ada penelitian di bidang Virtual Reality [7] [8] untuk topik ini.

Penelitian ini bertujuan untuk mengisi peran pengajaran sejarah Indonesia dengan teknologi video game. Penelitian terdekat untuk ini adalah gamifikasi sejarah Malaysia [9]. Penelitian akan mencakup dari desain game, pembuatan game, uji lapangan, dan

temuan yang telah ditemukan sepanjang penelitian. Akhirnya, penelitian ini diharapkan akan mengungkapkan fitur apa yang penting untuk membuat *gamification* Sejarah Indonesia, khususnya sejarah pada masa pra aksara, dapat diterima di Indonesia.

1.2 Permasalahan

Berdasarkan permasalahan dari latar belakang yang telah dipaparkan, maka adapun permasalahan yang dapat diambil adalah belum adanya permainan edukasi yang mencakup bidang Sejarah Indonesia. Oleh karena itu, diperlukan sebuah permainan edukasi Sejarah Indonesia yang menyelesaikan permasalahan tersebut.

1.3 Tujuan

Tujuan dari pembuatan tugas akhir ini adalah mengembangkan sebuah permainan Sejarah Indonesia di zaman pra aksara untuk media pendukung dalam edukasi siswa SMA kelas X.

1.4 Batasan masalah

Batasan masalah yang timbul dari permasalahan Tugas Akhir ini adalah:

1. Hanya difokuskan pada Sejarah Indonesia zaman pra aksara
2. Menggunakan WebGL yang di *host* di sebuah situs
3. Development tool yang digunakan adalah Unity 2018
4. Jenis art yang digunakan berupa 2D Pixel Art
5. Mengikuti Kurikulum 2013 Revisi dengan merujuk ke buku terbitan Erlangga
6. Fitur tambahan yaitu fitur musik, dan fitur lanjutkan, tidak termasuk dalam penelitian

1.5 Sistematika Penulisan

Laporan penelitian Tugas akhir ini tersusun dalam sistematika dan terstruktur sehingga mudah dipahami dan dipelajari oleh pembaca maupun seseorang yang ingin melanjutkan penelitian ini. Alur sistematika penulisan laporan penelitian ini yaitu:

1. BAB I Pendahuluan
   Bab ini berisi uraian tentang latar belakang permasalahan, penegasan dan alasan pemilihan judul, sistematika laporan, tujuan dan metodologi penelitian.
2. BAB II Tinjauan Pustaka
   Pada bab ini berisi tentang uraian secara sistematis teori-teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dibahas pada penelitian ini.
3. BAB III Perancangan Sistem dan Impementasi
   Bab ini berisi tentang penjelasan-penjelasan terkait eksperimen yang akan dilakukan dan langkah-langkah data diolah hingga menghasilkan visualisasi. Guna mendukung eksperimen pada penelitian ini, digunakanlah blok diagram atau *work flow* agar sistem yang akan dibuat dapat terlihat dan mudah dibaca untuk implementasi pada pelaksaan tugas akhir.
4. BAB IV Pengujian dan Analisis
   Bab ini menjelaskan tentang pengujian eksperimen yang dilakukan terhadap data dan analisanya. Beberapa teknik visualisasi akan ditunjukan hasilnya pada bab ini dan dilakukan analisa terhadap hasil visualisasi dan informasi yang didapat dari hasil mengamati visualisasi yang tersaji.
5. BAB V Penutup
   Bab ini merupakan penutup yang berisi kesimpulan yang diambil dari penelitian dan pengujian yang telah dilakukan. Saran dan kritik yang membangun untuk pengembangkan lebih lanjut juga dituliskan pada bab ini.

1.6 Relevansi

Penelitian mengenai teknologi permainan merupakan bidang penelitian yang dibutuhkan dan dipakai dalam pemenuhan kebutuhan informasi dan komputasi yang semakin beragam saat ini. Dalam tugas akhir ini, dilakukan penelitian mengenai pengembangan permainan edukasi berbasis WebGL menggunakan perlengkapan dengan harga murah untuk mengajarkan ilmu Sejarah Indonesia kepada siswa SMA.

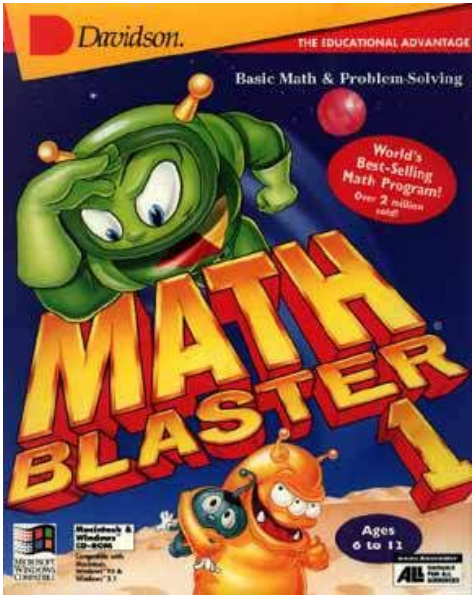
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2
TINJAUAN PUSTAKA

Demi mendukung penelitian ini, dibutuhkan beberapa teori penunjang sebagai bahan acuan dan referensi. Dengan demikian penelitian ini menjadi lebih terarah.

2.1 Educational Games

Menurut [1], *educational games* adalah *serious games* yang ditujukan untuk kebermanfaatan di dunia Pendidikan. Bisa sebagai media pendukung dalam kelas maupun di luar kelas. *Serious games* adalah penggunaan permainan diluar dari aspek hiburannya. Contoh permainan edukasi adalah Math Blaster! yang dirilis semenjak 1983 yang terlihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1: Math Blaster I, Sumber: Wikipedia

2.2 Media Pembelajaran

Menurut [10], media adalah perantara. Sementara, menurut [11] pembelajaran adalah proses, cara, perbuatan menjadikan orang atau makhluk hidup berusaha memperoleh kepandaian atau ilmu. Dari itu, dapat ditarik pernyataan bahwa media pembelajaran adalah perantara proses untuk menjadikan orang berusaha mendapatkan ilmu.

2.3 Kurikulum 2013

Dengan merujuk ke [12], Kurikulum 2013 merupakan kurikulum yang dibuat pada tahun 2013 untuk mengevaluasi dan menggantikan kurikulum KTSP yang berlaku sebelumnya. Kurikulum ini menjadi kurikulum yang aktif dan terus direvisi oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan semenjak diperkenalkan pada tahun 2013.

2.4 Pelajaran Sejarah Indonesia

Sebuah pelajaran di tingkat Sekolah Menengah Atas atau setara yang berfokus pada menjelaskan sejarah yang terjadi di Indonesia dari masa pra aksara hingga masa reformasi saat ini. Pelajaran ini termasuk dalam salah satu pelajaran wajib dalam kurikulum 2013 revisi.

2.5 Masa Pra Aksara

Sebuah era yang didefinisikan dengan ketiadaan aksara yang digunakan secara luas oleh suatu kelompok. Untuk di Indonesia sendiri, berlaku dari masa Pleistosen hingga awal abad ke-4 yang ditandai dengan kehadiran Kerajaan Kutai. [13]

2.6 Puzzle

Menurut [14], *puzzle* adalah sebuah permainan yang berfokus pada penyelesaian sebuah *puzzle*. Sementara [15] menyatakan bahwasanya puzzle adalah sebuah permainan, objek mainan, atau masalah yang digunakan untuk menguji kecerdikan atau pengetahuan. Contoh permainan Puzzle yang cukup terkenal adalah Cut the Rope yang dapat dilihat pada gambar 2.2.

Gambar 2.2: Cut the Rope, Sumber: IDN Times

2.7 Adventure

Menurut [16], *adventure* adalah sebuah kegiatan yang menantang dan menyenangkan yang memanggil usaha dan rasa antusias.

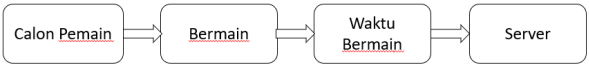
Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3
DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM

Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan desain sistem berikut dengan implementasinya. Desain sistem merupakan konsep dari pembuatan dan perancangan infrastruktur kemudian diwujudkan dalam bentuk blok-blok alur yang harus dikerjakan. Pada bagian implementasi merupakan pelaksanaan teknis untuk setiap blok pada desain sistem.

3.1 Cakupan Tugas Akhir

Tugas akhir ini merupakan salah satu bentuk implementasi *game technology* yang digunakan untuk membuat sebuah permainan edukasi dengan genre *adventure-puzzle*. Game ini dijalankan pada sebuah server dengan inputan pemain yang memainkan permainan ini. Output yang direkam adalah waktu bermain pengguna. Desain keseluruhan sistem ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1: Desain Sistem

Tugas akhir ini dibatasi oleh jenis *art style* yaitu 2D Pixel Art, alat pengembangan berupa Unity, dan *target device* WebGL. Perekaman data waktu bermain dilakukan lewat PHP dan MySQL. Server yang digunakan adalah server yang telah dihosting di internet, dan tidak termasuk dalam bagian tugas akhir kecuali database nya. Nama permainan, sesuai judul tugas akhir ini, adalah Prehistoria yang logonya dapat dilihat di gambar 3.2.

Fitur tambahan meliputi fitur musik, dan fitur lanjutkan permainan, tidak termasuk dalam aspek penelitian ini. Aspek *art* juga tidak menjadi cakupan penelitian. Di dalam penelitian ini, ada komponen dari teknologi 'Crow' yang dikembangkan oleh penulis,

Gambar 3.2: Logo Prehistoria

namun tidak dijabarkan karena tidak menjadi cakupan penelitian.

3.2 Desain Permainan

Permainan Prehistoria adalah sebuah permainan *puzzle-adventure* dimana pemain harus melewati tantangan-tantangan dan mencapai titik-titik tujuan yang ditentukan. Pemain harus menghindari interaksi dengan objek-objek yang tidak ditentukan, dan mengambil foto di titik *keyspot* di setiap level. Jika darah yang dimiliki pemain habis, maka pemain harus mengulang level tersebut.

Karakter pemain memulai permainan setiap level di posisi tertentu, yang konsisten jika diulang. Selanjutnya, menggunakan arah panah atau *keyboard*, pemain bisa mengarahkan karakter untuk berjalan ke depan, belakang, kiri, kanan. Pemain perlu berjalan ke titik-titik penting yang ada di level tersebut, seraya menghindari halangan-halangan dalam level. Level berhasil jika pemain mencapai dan melakukan pengambilan foto di semua titik. Level gagal jika pemain kehabisan darah di level tersebut.

Darah dan tombol-tombol fungsional tersedia di tepi layar se-

bagai informasi kepada pemain. Tombol-tombol fungsional ini dapat ditekan untuk melakukan fungsionalnya.

3.3 Alur Kerja

Pembuatan *game* Prehistoria untuk tugas akhir ini dibagi menjadi beberapa tahapan, yaitu:

1. Konsep Mekanisme Permainan
2. Konsep Cerita
3. Pemilihan Konten Permainan
4. Storyboard Permainan
5. Pembuatan Menu
6. Pembuatan HUD
7. Pembuatan Gameplay
8. Perekam Data

3.4 Mekanisme Permainan

Dalam permainan ini, terdapat beberapa masa (level) yang dapat dilalui oleh pemain. Setiap masa memiliki tantangan dan puzzle yang harus diselesaikan oleh pemain. Berikut adalah penjabaran gameplay setiap masa:

1. Pada level pertama, pemain akan mengeksplorasi dunia pada masa awal kehidupan, yaitu zaman Paleozoikum. Di level ini, pemain perlu mencari beberapa item yang berhubungan dengan masa itu untuk difoto dengan sebuah kamera khusus. Ini adalah level pengenalan, sehingga tidak ada halangan selain bentuk peta permainan.

2. Pada level kedua, pemain akan mengeksplorasi dunia zaman Mesolitikum. Di level ini, pemain juga harus bisa menghindari interaksi langsung dengan berbagai manusia purba untuk menjaga ruang waktu yang sedang ditempuh.

3. Pada level ketiga, pemain akan mengeksplorasi dunia pada zaman Neolitikum. Di level ini, pemain masih perlu mencari item tertentu dan harus menghindari interaksi langsung dengan manusia purba. Namun, di masa ini akan lebih banyak manusia purba dan terdapat tantangan yang lebih kompleks pula.

4. Pada level keempat, pemain akan mengeksplorasi dunia pada zaman Megalitikum. Masih sama dengan sebelumnya, namun beberapa item lebih susah untuk dicari dan juga tantangan yang dilalui semakin kompleks. Di level ini juga diperkenalkan musuh-musuh baru yang mengejar pemain dalam misi mereka mendapatkan objek-objek bersejarah.

5. Pada level terakhir, pemain akan kembali ke masa kini dan perlu membawa hasil perjalanan waktunya ke pusat sejarah untuk penelitian. Di level ini jumlah musuh pengejar dari level sebelumnya akan lebih banyak.

Seluruh mekanisme tetap memperhatikan unsur edukatif dengan merujuk ke Buku Sejarah Indonesia kelas X terbitan Erlangga untuk Kurikulum 2013 Revisi.

Gambar 3.3: Buku Sejarah Indonesia Erlangga

3.5 Konsep Cerita

Gambar 3.4: Desain Karakter Pemain

Menjadi seorang petualang waktu misterius yang dapat menjelajahi berbagai zaman dan mempelajari langsung tentang zaman-

zaman yang tidak pernah tertulis dalam sejarah, hanya dari barang-barang yang ditemukan. Desain karakter dapat dilihat di gambar 3.4.

3.6 Pemilihan Konten Permainan

Mengacu pada Buku Sejarah Indonesia kelas X terbitan Erlangga untuk Kurikulum 2013 Revisi yang dapat dilihat pada gambar 3.3 sebagai referensi. Fokus daripada penelitian, seperti yang disinggung di awal, adalah pada bagian sejarah manusia purba. Di buku tersebut, bagian ini terdapat di Bab 2 dengan judul bab "Awal Kehidupan Manusia Indonesia".

Terdapat lima bagian yang dibicarakan dalam bab tersebut, yaitu:

1. Perkembangan Bumi dan Munculnya Makhluk Hidup
2. Asal Usul Nenek Moyang Bangsa Indonesia
3. Manusia Purba di Indonesia
4. Corak Kehidupan Manusia Zaman Praaksara
5. Nilai-nilai Budaya Masyarakat Masa Praaksara yang Masih Bertahan

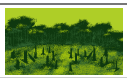
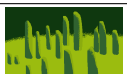
Dari lima bagian dari bab ini, penelitian berpusat pada elemen keempat, Corak Kehidupan Manusia Zaman Praaksara, dengan tetap menyinggung sebagian kecil dari elemen lainnya. Pembagian dilakukan dengan memisahkan berdasarkan zaman yang ditunjukkan pada buku tersebut. Dari zaman-zaman ini, bisa diambil elemen-elemen potensial untuk dimasukkan ke dalam *game*.

Zaman	Objek
Paleozoikum	Trilobita, Cephalaptis
Mesolitikum	Alat Masa Berburu, *Kjokkenmoddinger*, Lukisan Gua, *Abris sous roche*
Neolitikum	Kapak, Beliung, Cocok Tanam
Megalitikum	Homo Sapiens, Menhir, Punden Berundak, Kubur Batu, Sarkofagus, Dolmen, Arca Batu, Kalamba, Waruga, Nekara, Moko

Tabel 3.1: Objek Potensial dan Zamannya

Objek-objek yang dapat diperkenalkan dalam *game* terbagi menjadi beberapa zaman di dalam buku referensi. Dari semua objek

yang terdapat gambarmya di buku untuk keperluan referensi saat pembuatan asset, dengan distribusi zamannya, dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut.

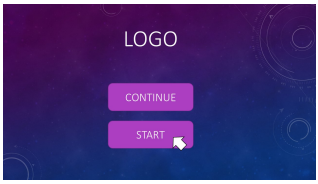
Nama Objek	Gambar Game
Trilobita	
Cephalaptis	
Alat Masa Berburu	
Kjokkenmoddinger	
Lukisan Gua	
Beliung	
Kapak	
Cocok Tanam	
Homo Sapiens	
Menhir	
Nekara	
Moko	

Tabel 3.2: Objek Potensial dan Gambarnya

Dari semua objek yang ada, diambil objek yang dapat dilihat pada tabel 3.2. Pengambilan dilakukan dengan mempertimbangkan objek yang bisa dimasukkan dan secara desain tidak menyulitkan untuk dikerjakan.

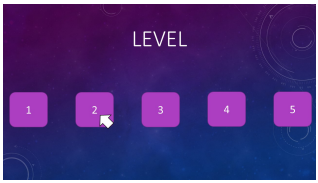
3.7 *Storyboard* Permainan

Setelah menentukan konten yang akan diimplementasikan, dibuatlah *storyboard* yang merefleksikan bagaimana permainan akan berlangsung. Dalam *storyboard* ini, pemain akan memainkan level 2 dalam permainan.

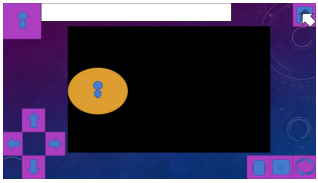


Gambar 3.5: *Storyboard* Main Menu

Pemain memulai di gambar 3.5 yang merupakan Main Menu daripada permainan. Di sana, pemain akan menekan tombol Start.

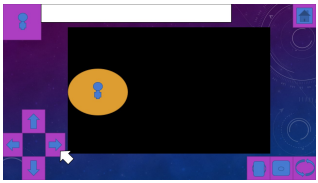


Gambar 3.6: *Storyboard* Level Menu

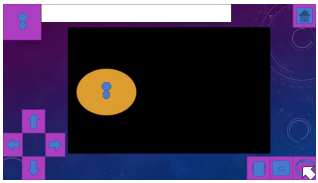


Gambar 3.7: *Storyboard* Tombol *Home*

Setelah pemain menekan tombol Start, maka pemain akan dialihkan ke gambar 3.6. Pada layar ini, pemain dapat memilih level yang dimainkan. Untuk contoh dalam *storyboard* ini, level 2 yang dipilih oleh pemain seperti yang dinyatakan sebelumnya. Setelah memilih, maka pemain akan dialihkan ke gambar 3.7.

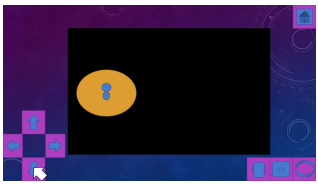


Gambar 3.8: *Storyboard* Jalan ke Kanan



Gambar 3.9: *Storyboard* Tekan *Toggle*

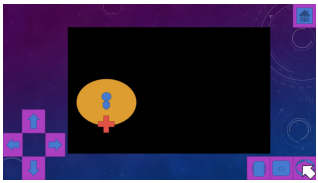
Jika pemain menekan tombol dengan gambar rumah yang ditunjukkan pada gambar 3.7, maka pemain akan kembali ke 3.6. Selanjutnya, apabila pemain menekan tombol panah ke arah kanan seperti pada gambar 3.8, maka karakter pemain akan berjalan ke arah kanan seperti pada gambar 3.9.



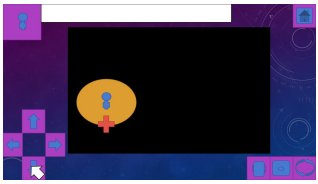
Gambar 3.10: *Storyboard* Informasi Darah Menghilang

Saat tombol dengan gambar *toggle* ditekan, maka informasi darah di sisi kiri layar akan hilang dari permainan seperti pada

gambar 3.10.

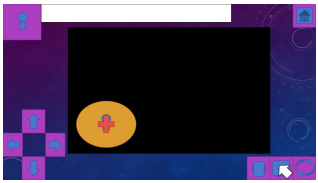


Gambar 3.11: *Storyboard Toggle* Tekan Kembali



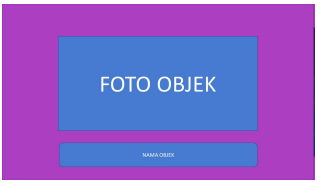
Gambar 3.12: *Storyboard* Informasi Darah Kembali Muncul

Menekan ulang tombol seperti pada gambar 3.11 akan mengembalikan informasi darah seperti pada gambar 3.12. Fitur menghilangkan dan mengembalikan darah ini membantu pemain menyadari keberadaan fitur darah dan jika mengganggu konsentrasi mencari objek, bisa disembunyikan oleh pemain.



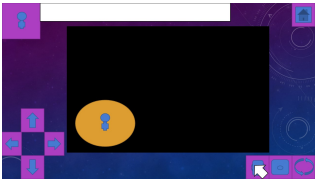
Gambar 3.13: *Storyboard* Menekan Tombol Foto

Saat pemain berada di posisi target, yang dalam *storyboard* ini ditunjukkan oleh gambar tambah, maka pemain dapat mengambil gambar yang ada di target tersebut. Fitur pengambilan foto ini adalah fitur krusial permainan, karena pemain harus mengumpulkan semua objek foto pada level tersebut untuk menyelesaikan level itu.



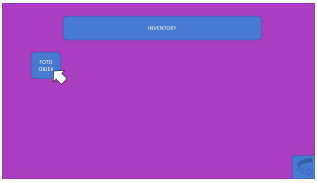
Gambar 3.14: *Storyboard* Foto yang Diambil

Saat mengambil foto, pemain akan melihat gambar 3.14 untuk beberapa saat. Dalam gambar tersebut, pemain akan melihat gambar yang diambil dan nama objek dari gambar tersebut. Pemain tidak dapat berinteraksi terhadap permainan selama tahap ini, dengan tujuan pemain dapat berfokus pada objek yang sedang diambil saat ini.



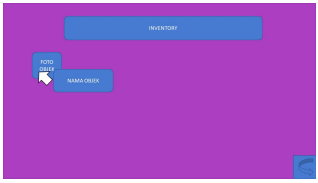
Gambar 3.15: *Storyboard* Menekan Tombol Tas

Setelah beberapa saat, pemain akan kembali ke kondisi sebelum mengambil foto, namun gambar tambah tadi akan menghilang menandakan target telah diambil yang ditunjukkan oleh gambar 3.15. Pemain dapat mengakses foto yang sebelumnya dia ambil pada gambar 3.14 dengan menekan tombol tas seperti yang ditunjukkan gambar 3.15.

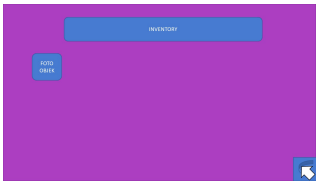


Gambar 3.16: *Storyboard* Melihat Daftar Foto

Pemain akan dialihkan ke gambar 3.16. Pada gambar ini, pemain dapat melihat versi mini dari gambar yang telah dia ambil. Pemain dapat menekan gambar versi mini itu untuk mengakses nama dari objek tersebut.

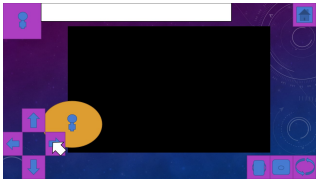


Gambar 3.17: *Storyboard* Melihat Nama Foto



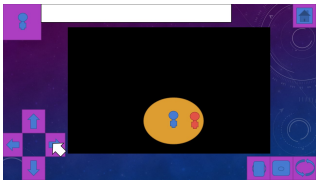
Gambar 3.18: *Storyboard* Sembunyikan Nama Foto

Nama akan muncul saat gambar foto ditekan. Menekan kembali foto saat nama foto terlihat seperti pada gambar 3.17 akan menyembunyikannya kembali, seperti yang terlihat pada gambar 3.18. Untuk kembali ke permainan, pemain dapat menekan tombol di bawah kanan seperti pada gambar 3.18. Pemain akan dikembalikan ke permainan seperti pada gambar 3.19.



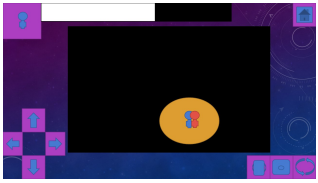
Gambar 3.19: *Storyboard* Kembali ke Permainan

Dalam permainan, pemain dapat bertemu dengan musuh seperti pada gambar 3.20. Pemain harus menghindari interaksi de-

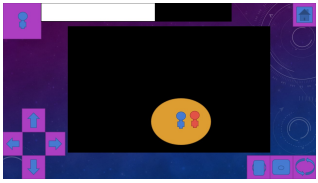


Gambar 3.20: *Storyboard* Melihat Musuh

ngan musuh tersebut. Dalam permainan, musuh akan bergerak sehingga posisi musuh tidak statis, membuat pemain perlu merespons secara *real-time*.



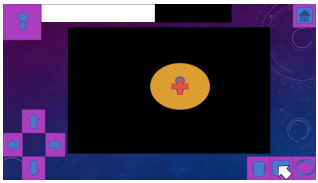
Gambar 3.21: *Storyboard* Menabrak Musuh



Gambar 3.22: *Storyboard* Terpental oleh Musuh

Jika pemain tidak menghindari musuh, maka dia akan menabrak musuh dan kehilangan darah seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.21. Setelah itu, pemain juga akan terpental seperti pada gambar 3.22.

Kala pemain telah mengambil target yang terakhir, semisal dicontohkan pada gambar 3.23 saat menekan tombol mengambil dan gambar 3.24 saat sedang mengambil, pemain akan dilanjutkan dengan melihat layar pada gambar 3.25 yang menyatakan bahwa level itu telah selesai. Proses dari gambar 3.7 hingga gambar 3.25

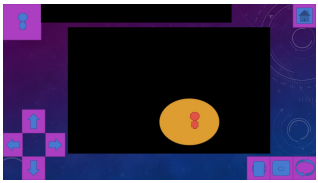


Gambar 3.23: *Storyboard* Mengambil Target Terakhir

Gambar 3.24: *Storyboard* Foto Target Terakhir

Gambar 3.25: *Storyboard* Level Selesai

akan berlangsung pada semua level.



Gambar 3.26: *Storyboard* Darah Habis

Jika pemain kehabisan darah seperti pada gambar 3.26, maka karakter pemain akan hilang menandakan dia mati, lalu permainan kembali ke awal level tersebut yang direpresentasikan oleh gambar gambar 3.7.

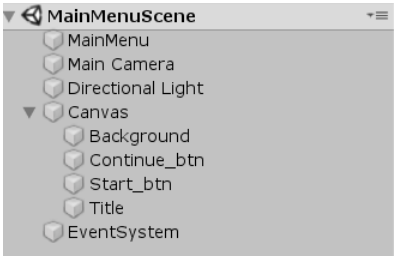
3.8 Pembuatan Menu

Ada dua buah menu yang dibuat dalam permainan ini, yaitu menu utama dan menu level. Menu utama adalah menu yang pertama kali dilihat oleh pemain. Menu level adalah menu yang dilihat pemain saat mereka memulai permainan baru.

3.8.1 Menu Utama

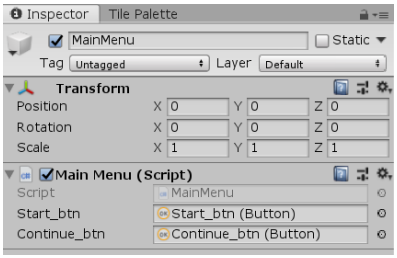
Gambar 3.27: Desain Main Menu

Pada gambar 3.27, terlihat bahwasanya fitur halaman utama memiliki dua tombol, yaitu tombol lanjutkan, dan permainan baru. Tombol lanjutkan tidak dibahas karena merupakan bagian fitur tambahan, yaitu fitur lanjutkan permainan. Tombol permainan baru adalah tombol yang mengirimkan pemain dari menu utama ke menu level.



Gambar 3.28: Hierarchy Main Menu

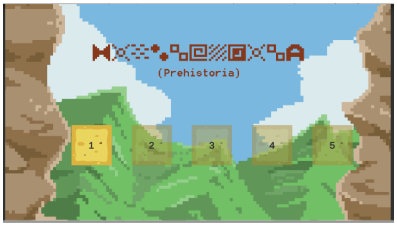
Secara Hierarchy yang dapat dilihat pada gambar 3.28, dapat dilihat ada sebuah objek bernama Main Menu. Objek itu berisi satu *script* yang dapat dilihat pada gambar 3.29 yang berkomunikasi



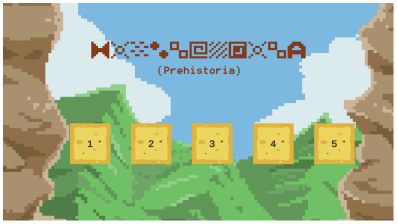
Gambar 3.29: *Script* Main Menu dalam Inspector

dengan tombol-tombol yang ada untuk memberikan fungsional tombol untuk melakukan proses kala ditekan. Mengingat fitur Continue tidak termasuk fokus utama, maka fungsional ini saat ini di *cut*.

3.8.2 Menu Level



Gambar 3.30: Desain Menu Level (Sebagian Level Tertutup)



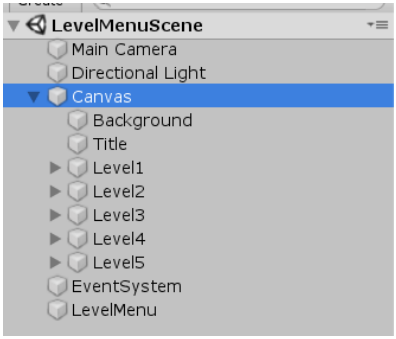
Gambar 3.31: Desain Menu Level (Semua Level Terbuka)

Pada gambar 3.30, terlihat ada beberapa tombol level yang dapat dipilih oleh pemain. Setiap tombol mewakili level yang da-

pat diakses oleh pemain. Tombol yang warnanya pudar merupakan tombol level yang terkunci.

Untuk versi pengujian, seluruh level disediakan dalam kondisi terbuka di menu utama seperti pada gambar 3.31. Ini mempermudah pengujian pada level tertentu, yang akan sangat membantu jika terjadi problem pada salah satu level.

Struktur *hierarchy* di Unity untuk halaman Menu Level dapat dilihat pada gambar 3.32. Objek Level Menu menyimpan kode untuk menghubungkan dengan elemen level yang terlihat pada gambar 3.33.



Gambar 3.32: Hierarchy Unity Menu Level

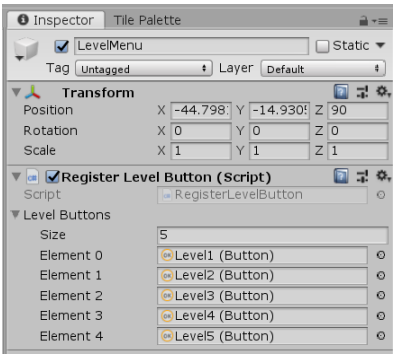
3.9 Pembuatan UI

Secara umum, komponen terbagi menjadi 4:

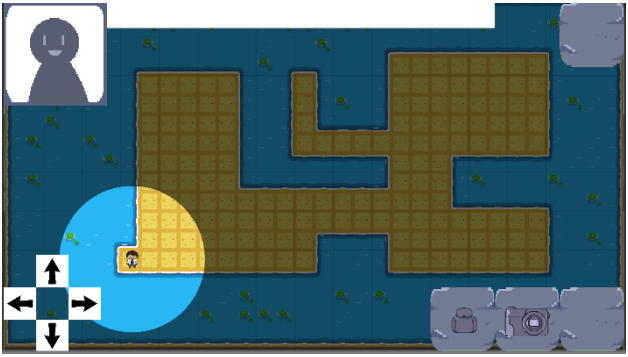
1. Character Status
2. Tombol Fungsional
3. Tombol Menu
4. Tombol Arah

3.9.1 Status Karakter

Pada gambar 3.35, dapat dilihat bahwasanya komponen yang berada di sisi kiri atas layar dari gambar 3.34 merupakan HUD yang memberikan informasi status pemain. HUD ini tidak dapat diinteraksi oleh pemain, dan hanya dapat dilihat sebagai informasi oleh pemain. Dia berinteraksi dengan informasi dari aspek lain



Gambar 3.33: Inspector untuk Kode Menu Level



Gambar 3.34: Desain UI

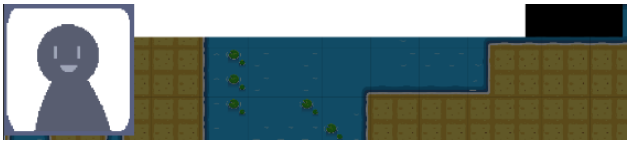
Gambar 3.35: HUD Char Status

permainan.

3.9.1.1 Potret

Adalah sebuah gambar kecil yang terdapat pada sisi kiri dari gambar 3.35. Potret ini melambangkan bahwasanya identitas karakter dirahasiakan.

3.9.1.2 Darah Karakter Utama



Gambar 3.36: HUD Char Status (Darah tidak Penuh)

Ini adalah fitur yang terlihat dari Status Karakter dalam bentuk warna putih panjang di kanan dari potret. Darah pemain akan berkurang kala mengenai musuh-musuh yang ada di dalam peta. Saat drah berkurang, maka akan tercipta warna hitam menggantikan sebagian dari bar putih seperti pada gambar 3.36.

3.9.2 Tombol Fungsional

Gambar 3.37: UI Tombol Fungsional

Pada gambar 3.37, dapat dilihat bahwasanya komponen yang berada di sisi kanan bawah layar dari gambar 3.34 merupakan UI yang memberikan tombol-tombol fungsional selama bermain. Secara berurutan:

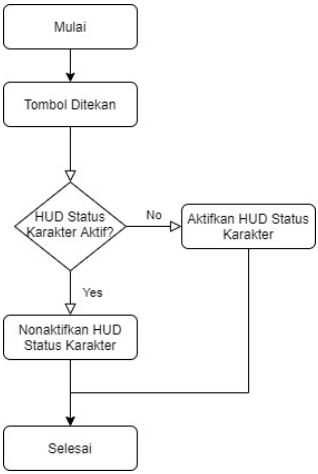
1. Tombol paling kanan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan Status Karakter dari tampilan layar pemain. Ini berguna untuk navigasi pada area-area tepi layar. Tombol ini disebut

tombol *status switch button*

2. Tombol di kiri tombol sebelumnya hanya digunakan saat berada di titik target untuk melakukan pengambilan gambar. Jika digunakan pada posisi diluar titik target, maka akan gagal. Tombol ini disebut *photo button*.
3. Tombol paling kiri dapat digunakan untuk mengakses Inventory yang dijabarkan di Bab 3.10.6.

3.9.2.1 Status Switch Button

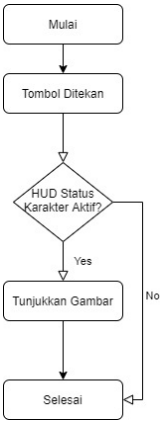
Merupakan tombol yang berfungsi untuk menentukan apakah Status Karakter yang bersifat HUD akan ditampilkan atau tidak. Saat Status Karakter aktif dan tombol ini ditekan, maka Status Karakter akan dimatikan. Berlaku sebaliknya. Flowchart dari tombol ini dinyatakan oleh gambar 3.38.



Gambar 3.38: *Status Switch Button Flowchart*

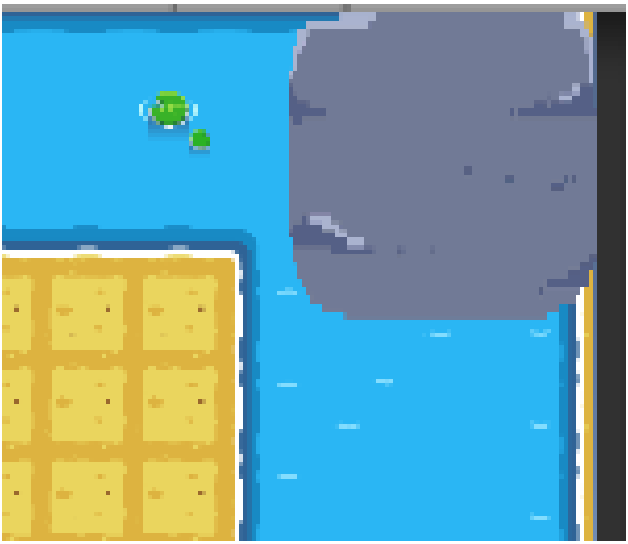
3.9.2.2 Photo Button

Merupakan tombol yang berfungsi untuk mengaktifkan aspek merekam foto permainan. Tombol ini dikendalikan melalui kode utama yang terdapat di elemen Karakter. Flowchart dari tombol ini dinyatakan oleh gambar 3.39.



Gambar 3.39: *Photo Button Flowchart*

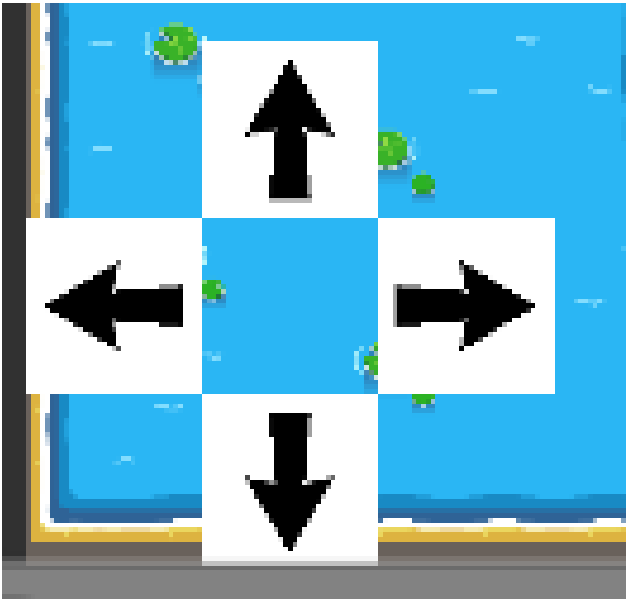
3.9.3 Tombol Menu



Gambar 3.40: UI Tombol Menu

Pada gambar 3.40, dapat dilihat bahwasanya komponen yang berada di sisi kanan atas layar dari gambar 3.34 merupakan UI tombol menu. UI ini akan membawakan pemain ke menu saat ditekan oleh pemain.

3.9.4 Tombol Arah



Gambar 3.41: UI Tombol Arah

Pada gambar 3.41, dapat dilihat bahwasanya komponen yang berada di sisi kiri bawah layar dari gambar 3.34 merupakan UI tombol arah. UI ini akan berkomunikasi dengan karakter pemain, dimana saat tombol ditekan, maka UI akan menjalankan karakter sesuai arah yang diberikan.

3.10 Pembuatan Gameplay

Dalam permainan ini, secara umum terbagi menjadi 6 komponen *gameplay*, yaitu:

1. Peta
2. Karakter pemain

3. Karakter musuh
4. Titik target
5. Fog of War
6. Inventory

Keempat komponen ini saling melengkapi satu sama lain sebagai satu kesatuan dari apa yang dilihat di area utama permainan. Keberadaan karakter musuh tidak wajib dalam permainan, seperti yang dapat dilihat bahwasanya pada level pertama tidak ada karakter musuh.

3.10.1 Peta

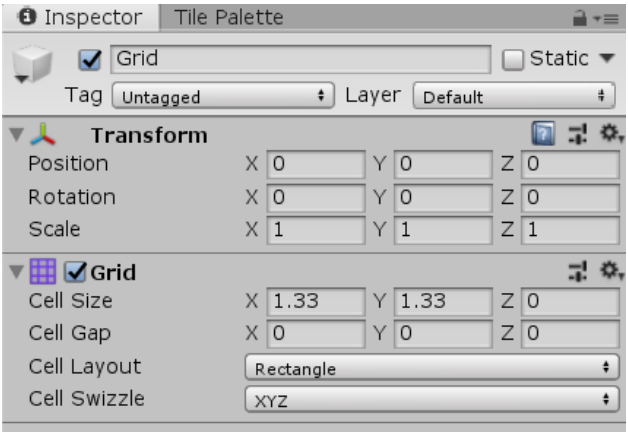
Gambar 3.42: Struktur Hierarchy

Peta dibuah menggunakan fitur Grid. Peta terbagi menjadi dua, yaitu peta tanah dan peta laut. Peta tanah adalah area yang bisa dijalani oleh pengguna, sementara peta laut adalah area yang tidak dapat dilalui oleh pengguna. Berikut adalah strukturnya dalam Hierarchy milik Unity, dan juga tampilan untuk peta level pertama.

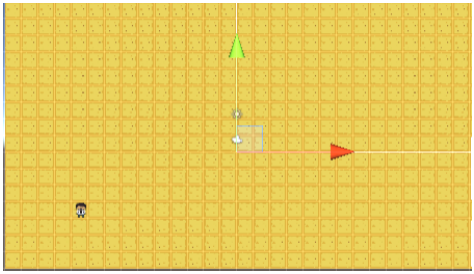
Semua objek peta berada dalam satu super objek bernama Grid. Grid ini berisi komponen Grid yang mengatur penataan letak setiap potong tile yang digunakan untuk pemetaan tanah dan laut. Cell Size menentukan ukuran setiap sel Grid, yang berhubungan dengan penataan di Grid kemudian.

Peta pada gambar 3.44 adalah bentuk daerah yang masuk dalam area dapat dimainkan. Jika tidak ada laut di atasnya, maka peta tanah dapat dilewati. Peta ini adalah acuan umum untuk melihat area yang akan menjadi *playable area* atau area yang dapat dimainkan.

Secara urutan gambar, peta tanah digambar di bawah semua peta lainnya, ini ditandai oleh order in layer objek peta tanah diletakkan pada urutan 0 seperti pada gambar 3.45.

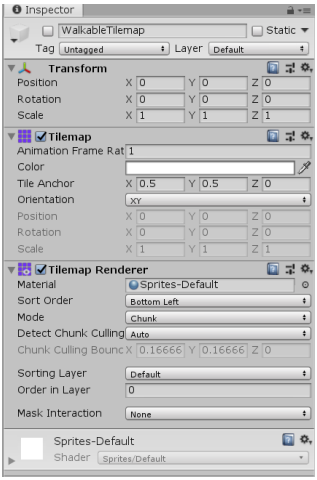


Gambar 3.43: Objek Grid di Inspector Unity

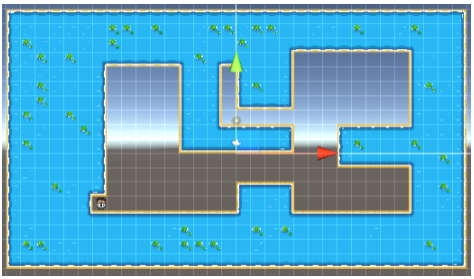


Gambar 3.44: Peta Tanah (Level 1)

Peta pada gambar 3.46 adalah peta laut yang tidak bisa dilewati oleh pemain. Pemain akan dihalangi dari menyentuh area peta ini saat bermain. Ini dikarenakan terdapat Tilemap Collider di dalam objek peta laut seperti pada gambar 3.47 yang akan berbenturan dengan Box Collider yang dimiliki oleh Karakter Pemain. Peta laut juga di *generate* untuk menyesuaikan dengan peta tanah, sehingga membentuk cekungan yang rapi saat di tepi seperti pada gambar 3.46. Akibat proses *generate*, peta laut akan berubah jika ada tile baru yang diletakkan, sehingga berpengaruh terhadap peletakan objek hiasan di area laut.



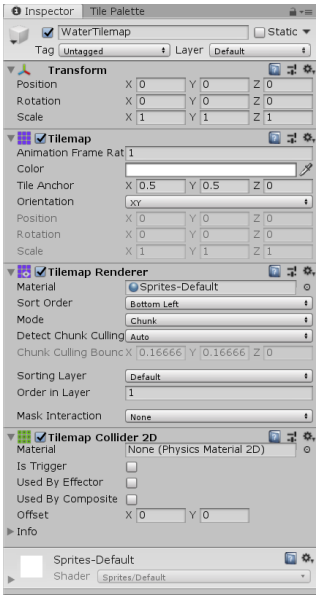
Gambar 3.45: Inspector untuk Peta Tanah



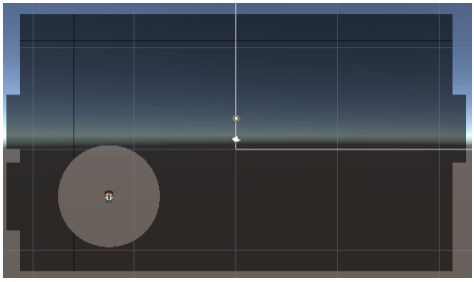
Gambar 3.46: Peta Laut (Level 1)

Peta terakhir, yang ditunjukkan oleh gambar 3.48, adalah peta kabut. Peta ini berfungsi untuk sistem Fog of War yang dijabarkan pada Bab 3.10.5. Peta kabut digambar pada order in layer tertinggi, sehingga dia menutupi peta yang lain. Namun, untuk membuat peta dibawah kabut tidak sepenuhnya tertutup, maka *alpha* dari peta kabut tidak dibuat penuh seperti yang terlihat pada gambar 3.49.

Gambar 3.50 adalah peta akhir yang dilihat oleh pemain kala mereka bermain. Peta ini adalah peta yang dipakai oleh pemain



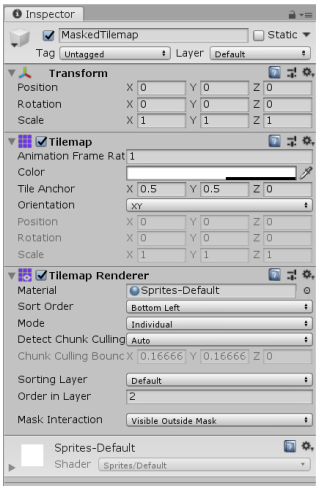
Gambar 3.47: Inspector untuk Peta Laut



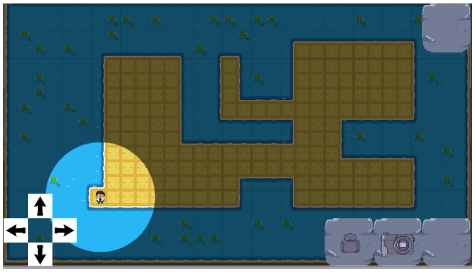
Gambar 3.48: Peta Kabut (Level 1)

untuk navigasi selama bermain.

Seluruh *pixel art* dari Peta, dan juga *script* untuk menggenerasikan peta air, diambil dari [17] dengan menggunakan referensi dari [16].



Gambar 3.49: Inspector untuk Peta Kabut



Gambar 3.50: Peta Level 1

3.10.2 Karakter Pemain

Karakter permain adalah karakter yang dikendalikan oleh pemain. Karakter ini dapat diperintah menggunakan UI yang terdapat di bagian Tombol Arah. Objek Karakter Pemain juga memegang satu *script* yang menjadi kendali utama di *gameplay*.

3.10.3 Karakter Musuh

Merupakan karakter yang bisa mengancam pemain selama permainan. Karakter ini bergerak dengan *script* dan independen dari

Gambar 3.51: Karakter dalam Game

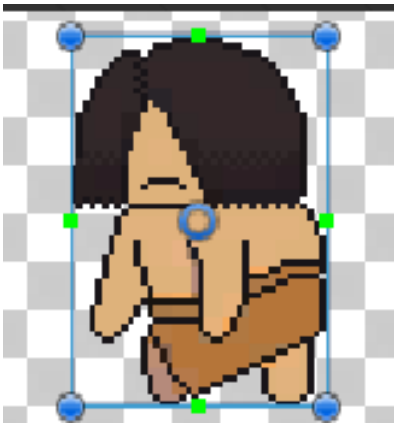
pemain. Terdapat dua jenis musuh, yaitu musuh purba dan musuh pemburu. Distribusi musuh setiap level dapat dilihat pada tabel 3.3.

Level	Musuh Purba	Musuh Pemburu
1	0	0
2	5	0
3	8	0
4	13	2
5	0	6

Tabel 3.3: Jumlah Musuh berdasarkan Tipe per Level

3.10.3.1 Musuh Purba

Musuh purba adalah musuh pertama yang dihadapi oleh pemain. Musuh ini adalah musuh yang hanya bergerak dalam satu area tertentu. Mereka terdapat pada level 2, 3, dan 4 dari permainan. Saat mengenai musuh purba, akan berakibat pada berkurangnya



Gambar 3.52: Desain Musuh Purba

darah pemain.

Gambar 3.53: Flowchart AI Purba

Musuh purba memiliki dua kondisi yang merefleksikan pergerakan mereka. Musuh purba tidak bereaksi atas keberadaan daripada karakter pemain. Finite State daripada musuh purba dapat dilihat pada gambar 3.53. Berikut adalah penjelasan dari setiap state pada gambar tersebut:

1. State pertama adalah 'IDLE', dimana musuh purba akan diam sejenak sebelum memulai pergerakan. State ini juga adalah state yang diambil oleh musuh purba di awal setiap level yang mereka hadir.
2. State kedua adalah 'PATROL', dimana musuh purba akan melakukan patroli ke salah satu dari arah dengan peluang acak.

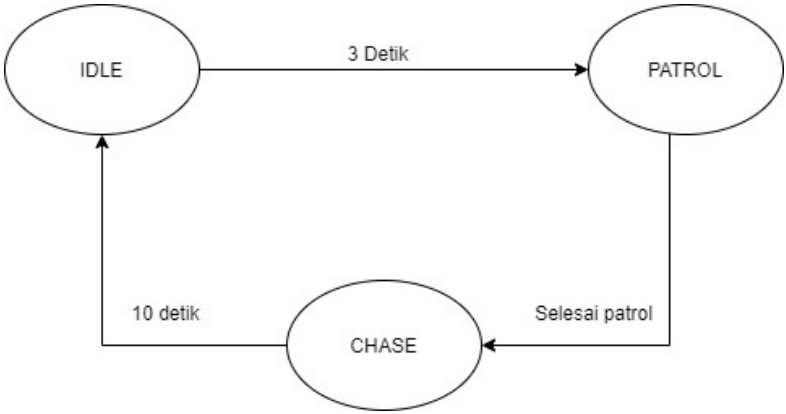
Urutan acak ini membuat gerakan mereka menantang untuk diprediksi oleh pemain.

Musuh ini diharapkan memberikan tantangan kepada pemain dalam mengatur posisi serta memberikan kewaspadaan awal kepada pemain. Jumlah dari level ke level akan bertambah, kecuali di level 5 dimana semua musuh purba menghilang.

3.10.3.2 Musuh Pemburu

Gambar 3.54: Desain Musuh Pemburu

Musuh pemburu adalah musuh kedua yang dihadapi oleh pemain. Musuh ini adalah musuh yang bisa berganti dari bergerak menjadi pengejar dan sebaliknya. Mereka terdapat pada level 4, dan 5 dari permainan. Berbeda dengan musuh purba, musuh pemburu lebih berbahaya dalam kekuatan serangan yang diberikan kepada pemain. Musuh pemburu memiliki tiga kondisi yang merefleksikan pergerakan mereka. Ini merupakan sebuah pengembangan dari musuh purba yang hanya memiliki dua kondisi. Musuh pemburu tidak dipengaruhi oleh kedekatan mereka dengan pemain, namun dapat dipengaruhi oleh lokasi mereka ke lokasi pemain di salah satu state



Gambar 3.55: Flowchart AI Pemburu

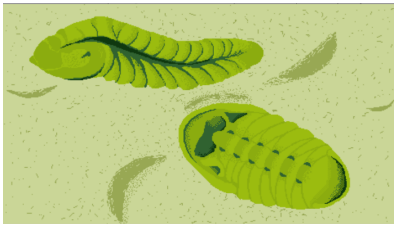
mereka. Seluruh state musuh pemburu dapat dilihat pada gambar 3.55. Berikut penjelasan dari setiap state:

1. State pertama yaitu 'IDLE', adalah state awal yang dimiliki oleh musuh pemburu. Serupa dengan musuh purba, pada state ini musuh pemburu akan diam di tempat.
2. State kedua yaitu 'PATROL', adalah state musuh pemburu melakukan proses patrol ke salah satu dari empat arah. Arah dipilih secara acak.
3. State ketiga yaitu 'CHASE', merupakan state khusus untuk musuh pemburu. State ini membuat musuh pemburu mengikuti posisi pemain dan melakukan proses pengejaran. Pengejaran berakhir setelah 10 detik atau player kehabisan darah.

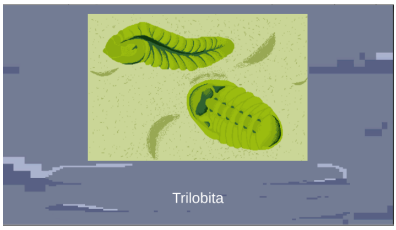
3.10.4 Titik Target

Gambar 3.56: Contoh Foto di tempat Target

Merupakan titik yang menjadi penanda posisi yang harus diraih pemain. Setiap level memiliki lebih dari satu titik target, kecuali level terakhir. Titik target akan menampilkan gambar kepada pemain kala pemain menggunakan tombol mengambil foto. Penanda sebuah titik adalah titik target berupa sebuah objek gambar kecil yang ditunjukkan pada gambar 3.56.



Gambar 3.57: Contoh Foto di tempat Target

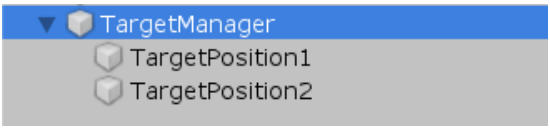


Gambar 3.58: Hasil Akhir Foto di tempat Target yang Dilihat oleh Pemain

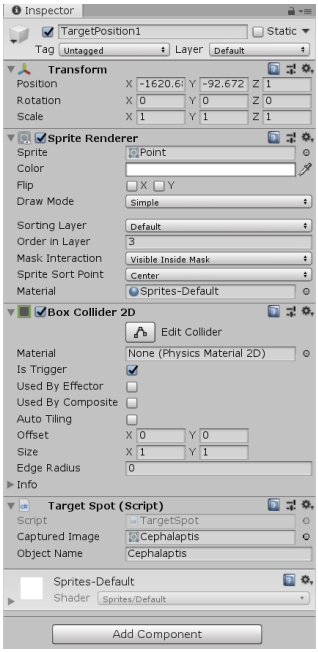
Saat pengambilan foto, maka seluruh layar akan diambil alih oleh sebuah foto dengan informasi tambahan yang menunjukkan objek yang didapatkan pemain. Contoh foto yang dipakai dapat dilihat di gambar 3.57. Foto dan informasi yang ditampilkan kepada pemain dapat dilihat pada gambar 3.58.

Target dikumpulkan dalam sebuah kumpulan objek bernama Target Manager untuk mengrupkan mereka, seperti pada gambar 3.59. Target Manager berperan menyimpan semua target yang ada, dan sebenarnya berupa objek kosong untuk pengelompokan.

Target bekerja menggunakan respons terhadap fasilitas Colli-



Gambar 3.59: Titik Target dalam Hierarchy di Unity



Gambar 3.60: Unity Inspector Target Spot

der yang terpasang dalam objek Target dan Karakter. Collider dan kelas yang mengatur hasil foto dapat dilihat pada gambar 3.60.

Setiap level memiliki satu atau lebih titik target yang harus diambil oleh pemain untuk menuntaskan level tersebut. Tabel 3.4 menunjukkan jumlah target yang harus ditemukan oleh pemain pada setiap level. Nama setiap objek dan level dimana mereka berada dapat dilihat pada tabel 3.5.

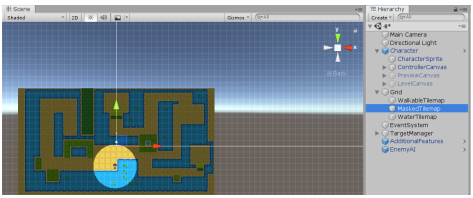
Level	Jumlah Target
1	2
2	3
3	3
4	4
5	1

Tabel 3.4: Jumlah Target per Level

Level	Nama Objek
1	Trilobita
1	Cephalaptis
2	Alat Masa Berburu
2	*Kjokkenmoddinger*
2	Lukisan Gua
3	Beliung
3	Kapak
3	Cocok Tanam
4	Homo Sapiens
4	Menhir
4	Nekara
4	Moko
5	Lab Riset

Tabel 3.5: Nama Target dan Levelnya

3.10.5 Fog of War



Gambar 3.61: Fog of War in Unity

Untuk memberikan tantangan lebih baik kepada pemain, maka

Gambar 3.62: Fog of War in Gameplay

seluruh peta diselimuti dengan Fog of War. Fog of War sendiri adalah sebuah kondisi dimana seseorang tidak memiliki *awareness* atas situasi di sekitarnya.

Gambar 3.63: Musuh dalam Jarak

Gambar 3.64: Target dalam Jarak

Dalam permainan ini, Fog of War adalah dengan menyembu-

nyikan keberadaan daripada target-target dan bahaya-bahaya dari pemain. Untuk mempermudah pemain. Fog of War tidak akan menghapus sepenuhnya daripada sebuah peta, hanya menggelapkannya. Informasi yang disembunyikan dari pemain adalah sebagai berikut:

1. Musuh. Semua musuh tidak akan terlihat dalam peta kecuali berada dalam lingkaran penglihatan pemain seperti pada gambar 3.63.
2. Target. Semua target tidak terlihat dalam peta kecuali dalam lingkaran penglihatan pemain seperti pada gambar 3.64. Pengecualian di sini adalah level 5.

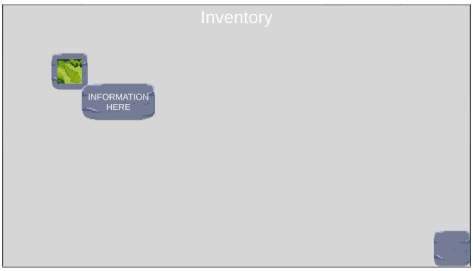
3.10.6 Inventory

Untuk memberikan pemain informasi seberapa banyak objek yang telah dikumpulkan pada suatu level, pemain diberikan akses kepada sebuah fitur Inventory yang dapat diakses kapan saja melalui tombol Inventory.

Inventory dimulai dengan isi kosong pada setiap awal level saat diakses oleh pemain. Ini menandakan bahwasanya belum ada objek target di level tersebut telah didapatkan oleh pemain. Kondisi inventory kosong dapat dilihat pada gambar 3.65. Setiap kali

Gambar 3.65: Inventory System awal Level

pemain mendapatkan objek pada level tersebut, Inventory akan diisikan oleh objek yang dia dapatkan. Jumlah objek dalam Inventory akan terus bertambah seiring dengan objek target dia dapatkan. Contoh saat terdapat satu objek dalam Inventory dapat dilihat pada gambar 3.66.



Gambar 3.66: Inventory System dengan satu objek

3.11 Perekam Data

Gambar 3.67: Komponen Timelogger

Untuk mempermudah mendata performa pengguna, maka proses perekaman data dilakukan melalui internal permainan. Perekaman dilakukan menggunakan *script* yang merekam semua data yang diperlukan lalu melakukan UnityWebRequest ke server untuk menyetor data itu ke dalam database yang dimiliki oleh server. Perekam data yang ada adalah TimeLogger, yang menyimpan waktu bermain pengguna. Komponen dapat dilihat di gambar 3.67.

Perekaman oleh TimeLogger dilakukan setiap detik. Namun, keterbatasan daripada TimeLogger adalah dia menggunakan float, yang mengakibatkan *floating point precision error*. Ini akan terlihat pada pengujian dan analisis.

Data yang direkam adalah waktu permainan pemain di setiap levelnya. Penyetoran hasil rekaman dilakukan saat akhir level. Proses dilakukan dibelakang layar, sehingga tidak mengganggu pengguna. Hasil rekaman data di simpan di database server [18]. Pengiriman data dilakukan oleh kelas terpisah bernama ReportData. ReportData sendiri sebenarnya memanggil sebuah *url request* ke server untuk melakukan penyimpanan data.

Gambar 3.68: Tampilan WebGL dalam Chrome

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 4
PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini dipaparkan hasil pengujian serta analisa dari desain sistem dan implementasi. Pengujian dibagi menjadi dua bagian antara lain:

1. Pengujian durasi permainan - meliputi pengujian durasi bermain untuk setiap level dan durasi permainan secara keseluruhan.
2. Pengujian pengetahuan peserta - meliputi pengujian pengetahuan setelah selesai permainan.
3. Pengujian kualitas permainan - meliputi pengujian performa, fungsional, dan pemberian informasi dari permainan.
4. Pengujian akurasi konten edukasi - meliputi pemeriksaan konten edukasi dan pencocokan dengan sumber referensi yang digunakan.

Dengan dilaksanakannya beberapa pengujian tersebut dapat dilakukan analisis yang dimana dapat ditarik kesimpulan dari pelaksanaan tugas akhir ini.

4.1 Pengujian Durasi Permainan

Pada pengujian *gameplay*, diamati dari parameter waktu bermain untuk setiap level. Setelah ditemukan waktu dari setiap data, dicari waktu *average* dari permainan:

$$m = \frac{\sum_k x}{k} \tag{4.1}$$

Persamaan 4.1 menunjukkan waktu *average* pada setiap level. Persamaan 4.1 mengambil setiap data dan menjumlahkannya, lalu membaginya dengan data yang ada. Dengan mengambil data *average*, dapat ditentukan estimasi waktu bermain untuk setiap level. Perlakuan persamaan 4.1 dilakukan pada setiap level permainan.

Dari data tabel 4.1 dan tabel 4.2, terdapat sedikit permasalahan presisi karena data menggunakan tipe float yang berakibat *floating point precision error*. Permasalahan ini akan berlanjut ke

Level	Waktu Bermain (Detik)
1	20.8
1	16.7
1	30.1001
1	21.7001
1	47.9998
1	23.7001
1	43.9999
1	14.4
1	43.5999
1	51.5998

Tabel 4.1: Data Permainan Level 1 (Part 1)

Level	Waktu Bermain (Detik)
1	19.1
1	30.5001
1	15.7
1	16.2
1	17
1	37.2
1	80.0993
1	34
1	24.5001
1	27.9001
1	48.5998
1	87.5992
1	16.1
1	19.6
1	109.399
1	91.6992
1	70.3995
1	30.7001

Tabel 4.2: Data Permainan Level 1 (Part 2)

data-data selanjutnya karena berasal dari cara kerja float secara

internal.

Hasil dari data pada tabel 4.1 dan tabel 4.2, dengan pembulatan hasil akhir, ditemukan nilai rata-rata sebesar 38.96 detik, paling cepat pemain selesai dalam 14.4 detik, dan paling lamban 109.4 detik untuk level pertama.

Level	Waktu Bermain (Detik)
2	48.5998
2	45.1999
2	29.9001
2	27.2001
2	114.6012
2	90.4992
2	40.7
2	108.899

Tabel 4.3: Data Permainan Level 2

Hasil dari data pada tabel 4.3, dengan pembulatan hasil akhir, ditemukan nilai rata-rata sebesar 63.2 detik, paling cepat pemain selesai dalam 27.2 detik, dan paling lamban 114.6 detik untuk level kedua.

Level	Waktu Bermain (Detik)
3	39.3
3	92.405
3	48.3998

Tabel 4.4: Data Permainan Level 3

Hasil dari data pada tabel 4.4, dengan pembulatan hasil akhir, ditemukan nilai rata-rata sebesar 60 detik, paling cepat pemain selesai dalam 39.3 detik, dan paling lamban 92.41 detik untuk level ketiga.

Hasil dari data pada tabel 4.5, dengan pembulatan hasil akhir, ditemukan nilai rata-rata sebesar 64.1 detik, paling cepat pemain selesai dalam 32.2 detik, dan paling lamban 86.61 detik untuk level keempat.

Level	Waktu Bermain (Detik)
4	32.2001
4	86.606
4	73.4995

Tabel 4.5: Data Permainan Level 4

Level	Waktu Bermain (Detik)
5	39
5	27.601
5	17.7

Tabel 4.6: Data Permainan Level 5

Hasil dari data pada tabel 4.6, dengan pembulatan hasil akhir, ditemukan nilai rata-rata sebesar 28.1 detik, paling cepat pemain selesai dalam 17.7 detik, dan paling lamban 39 detik untuk level kelima.

Level	Waktu Bermain (Detik)
1	38.96
2	63.2
3	60
4	64.1
5	28.1

Tabel 4.7: Data Average semua Level

Dengan demikian, estimasi permainan secara umum untuk seluruh level dijumlahkan adalah 254.36 detik, atau sekitar 4 sampai 5 menit.

4.2 Pengujian Pengetahuan Peserta

Dari semua objek yang terdapat pada tabel 3.5, tidak semua responden mengenali semua objek. Tabel 4.8 menunjukkan berapa responden mengenali setiap objek.

Selain itu, responden juga diminta mengenali zaman dari objek yang diberikan. Dari semua zaman yang disebutkan pada Bab

Level	Nama Objek	Responden Mengenal
1	Trilobita	1
1	Cephalaptis	1
2	Alat Masa Berburu	3
2	*Kjokkenmoddinger*	3
2	Lukisan Gua	5
3	Beliung	1
3	Kapak	2
3	Cocok Tanam	4
4	Homo Sapiens	3
4	Menhir	4
4	Nekara	2
4	Moko	1

Tabel 4.8: Nama Target yang Dikenali

Zaman	Responden Mengenal
Paleozoikum	1
Mesolitikum	2
Neolitikum	2
Megalitikum	3
Tidak Ada	1

Tabel 4.9: Nama Zaman yang Dikenali

3.4, hanya sebagian yang dikenali oleh responden seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.9. Ada yang tidak mengenali semua zaman permainan sebanyak satu responden.

4.3 Pengujian Kualitas Permainan

Pertama, untuk distribusi tingkat kesulitan menggunakan skala 1 sampai 5, dengan 1 sebagai Sangat Mudah dan 5 sebagai Sangat Sulit. Secara umum, responden memberikan jawaban konsisten pada satu dari lima tingkatan, dengan sedikit distribusi pada tingkatan yang lain.

Kedua, elemen Puzzle dan Adventure, dengan biner ya atau tidak. Responden lebih mengasumsikan bahwasanya unsur Puzzle

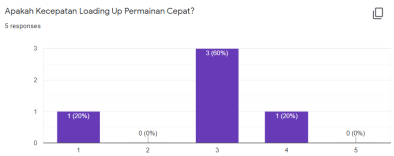
Responden	Angka Kesulitan secara Berurutan
1	3-3-4-5-5
2	1-1-1-1-1
3	2-2-2-2-2
4	2-2-2-5-2
5	4-5-4-4-5

Tabel 4.10: Opini Responden terhadap Kesulitan per Level

Gambar 4.1: Unsur Puzzle menurut Responden

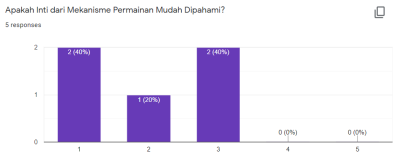
Gambar 4.2: Unsur Adventure menurut Responden

lebih dirasakan daripada unsur Adventure, seperti yang diperlihatkan gambar 4.1 dan gambar 4.2.



Gambar 4.3: Kecepatan Load Up Menurut Responden

Ketiga, pemain ditanyakan terkait kecepatan loading up permainan. Ada satu responden yang mengeluhkan kecepatan load yang menurutnya sangat lamban, sementara tiga responden memberikan jawaban sedang, dan satu memberikan jawaban cepat.



Gambar 4.4: Inti Mekanisme Permainan Dipahami Menurut Responden

Keempat, pemain ditanyakan terkait kecepatan inti dari mekanisme permainan. Secara umum, responden kesulitan memahami mekanisme permainan.

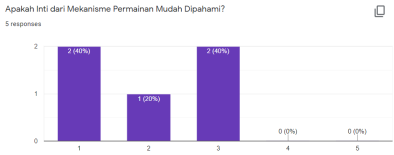
Fitur	Responden Mengenali
Darah	3
Gerak dengan Tanda Panah	5
Inventory	4
Foto	5
Toggle Status	1

Tabel 4.11: Opini Responden terhadap Pengenalan Fitur

Selanjutnya adalah fitur-fitur yang berhubungan dengan fungsional permainan. Dari fitur-fitur yang terlihat pada tabel 4.11, dapat dilihat bahwa hanya 2 fitur yang semua responden berhasil mengenali, yaitu fitur Gerak dengan Tanda Panah dan fitur Foto.

Dari lima fitur itu, pemain menyatakan bahwasanya yang paling sulit dipahami adalah fitur Darah dan yang paling mudah dipahami adalah fitur Foto. Fitur gerak tidak ditanyakan apakah mudah dipahami, karena yang menjadi fokus fitur tersebut adalah kemudahan menggunakannya (karena menjadi fitur paling utama dalam permainan).

Khusus fitur Gerak, pemain tidak ditanyakan apakah dia memahami, tapi apakah mudah digunakan dan rata-rata responden



Gambar 4.5: Gerak dengan Tanda Panah Menurut Responden

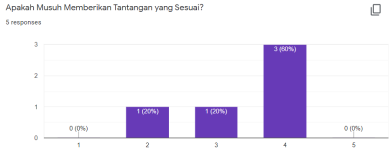
mengeluhkan sulitnya fitur tersebut digunakan, dengan tiga responden memberikan nilai satu alias Sangat Sulit pada fitur tersebut.

Gambar 4.6: Penataan Penampilan di Permainan Menurut Responden

Setelah itu, ditanyakan terkait penataan penampilan di permainan, yang contohnya bisa dilihat pada gambar 3.50. Hasil responden bisa dilihat pada gambar 4.6. Ada dua responden yang sangat mengeluhkan penataan penampilan, satu mengeluhkan, dan dua lainnya tidak terlalu terganggu oleh penataan.

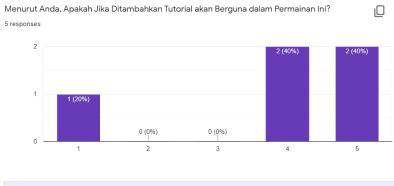
Gambar 4.7: Relevansi Peta dan Masa Permainan Menurut Responden

Selanjutnya, ditanyakan terkait relevansi peta dengan masa permainan, dua responden memberikan jawaban tidak menjelaskan, satu kurang menjelaskan, satu sedang, dan satu cukup menjelaskan.



Gambar 4.8: Musuh Memberikan tantangan Sesuai Menurut Responden

Berikutnya, untuk musuh, responden menyatakan bahwasanya mereka memberikan tantangan yang sesuai. Dengan kata lain, musuh sudah bagus dalam memberikan tantangan bagi pemain.



Gambar 4.9: Keperluan Tutorial Menurut Responden

Terakhir, apakah fitur tutorial diperlukan? Kecuali satu responden, mereka menyatakan fitur tutorial akan berguna dalam permainan ini.

4.4 Pengujian Akurasi Konten Edukasi

Selanjutnya adalah pemeriksaan akurasi dari konten edukasi yang diberikan. Berikut adalah rincian daripada konten edukasi yang diberikan dan dengan membandingkan ke sumber buku referensi yang dapat dilihat pada gambar 3.3.

Berdasarkan tabel 4.12, proses pencarian untuk melakukan pencocokan dengan referensi dapat dilakukan. Semua konten dapat ditemukan di dalam buku sumber.

Berdasarkan tabel 3.1, untuk Trilobita dan Cephalaptis, keduanya dinyatakan berasal dari zaman Paleozoikum. Secara akurasi konten historis, dua benda ini benar berasal dari zaman tersebut.

Objek	Halaman di Buku Referensi
Cephalaptis	32
Trilobita	33
Alat Masa Berburu	56
Kjokkenmoddinger	54
Lukisan Gua	55
Beliung	60
Kapak	60
Cocok Tanam	59
Homo Sapiens	48
Menhir	54
Nekara	69
Moko	70

Tabel 4.12: Objek dan Halaman Referensi

Namun, berdasarkan keterangan buku, tidak diketahui persis apakah suhu bumi pada masa tersebut dapat dilalui oleh manusia secara normal.

Selanjutnya, untuk Alat Masa Berburu, *Kjokkenmoddinger*, dan Lukisan Gua, semua benar berada di zaman Mesolitikum berdasarkan buku referensi. Pada masa ini, sudah banyak manusia purba dengan ras Australomelanesoid dan ras Mongoloid di Indonesia. Ini ditunjukkan oleh musuh-musuh manusia purba oleh permainan, namun tidak dijelaskan bahwasanya manusia purba itu berasal dari dua ras tersebut oleh permainan.

Gambar 4.10: Beliung dan Kapak dalam Permainan sebagai Satu Target

Berikutnya, untuk Beliung, Kapak, dan Bercocok Tanam, semua benar berasal dari zaman Neolitikum. Namun, keterangan di zaman Mesolitikum dalam buku referensi, ada pernyataan di halaman 55 buku referensi bahwasanya Bercocok Tanam sudah dikenal sejak akhir zaman Mesolitikum. Akan tetapi, kegiatan cocok tanam sendiri lebih dikenal pada zaman Neolitikum dan sesuai nama lain zaman Neolitikum di buku referensi, disebutkan bahwa zaman tersbeut dikenal sebagai "masa bercocok tanam". Penyajian Beliung dan Kapak dalam permainan sebagai satu objek berpotensi membingungkan pemain mengenali yang mana yang beliung mana yang kapak seperti yang terlihat pada 4.10. Padahal, berdasarkan gambar pada tabel 3.2, hanya dua objek di sebelah kiri yang merupakan Beliung. Dua lainnya adalah Kapak.

Setelah itu adalah Homo Sapiens. Berdasarkan buku referensi, yang disebut sebagai Homo Sapiens di sini sebenarnya adalah gambar *homo florensis* yang ditemukan di Liang Bua. Menurut referensi, *homo florensis* merupakan satu manusia purba yang kontroversial, yang tidak diakui sebagai manusia modern oleh sebagian pihak. Pihak yang tidak mengakui menyatakan secara tulang, *homo florensis* tidak sesuai dengan *homo sapiens* maupun Manusia Neanderthal. Untuk yang mengakui, mereka menyatakan bahwasanya *homo florensis* adalah manusia purba yang mengalami mikrosefali alias kepala kecil dan masuk kelompok Australomelanesoid. Manusia ini diperkirakan hidup pada zaman batu ditandai dengan penemuan beliung, mata panah, arang, dan tulang terbakar. Berdasarkan keterangan di buku, *homo florensis* hidup sekitar 94.000 hingga 13.000 tahun lalu, sementara zaman Neolitikum terjadi sekitar 1500 SM. Jika mengacu pada zaman Mesolitikum, zaman tersebut terjadi sekitar 10.000 tahun yang lalu. Dengan kata lain, benda ini tidak sesuai dengan zaman Megalitikum yang ditunjukkan oleh permainan.

Terakhir adalah Menhir, Nekara, dan Moko. Menhir benar berada zaman Megalitikum, namun Nekara dan Moko seharusnya berada pada zaman Logam yang terjadi setelah zaman Megalitikum. Akan lebih akurat jika zaman Megalitikum yang ada pada level 4 disebut sebagai zaman Logam karena zaman Logam masih mewarisi unsur kepercayaan zaman Megalitikum berdasarkan halaman 72

referensi tentang bentuk kepercayaan zaman Logam. Namun, terlepas dari hal tersebut, keberadaan *homo sapiens* yang sebenarnya adalah *homo florensis* jika mengacu kepada buku sumber, harus direvisi dengan mengganti objek yang dijadikan target pada masa Neolitikum.

4.5 Analisis Data

Dari seluruh data yang telah dihimpun, dapat dibuat beberapa analisis terkait permainan. Permainan ini terbilang cepat, karena dapat diselesaikan dalam 5 menit. Namun, dengan permasalahan terletak pada aspek pembelajaran dan kualitas.

Pertama, sebagian objek masih sulit dikenali oleh pemain. Ini berakibat pada pemain tidak bisa menyerap informasi dari permainan untuk aspek edukasi. Ini bisa dengan membuat bentuk benda lebih jelas dan mendetil untuk mempermudah pemain mengenali objek tersebut.

Kedua, zaman-zaman masih bisa belum teridentifikasi oleh pemain, yang menandakan diperlukan penajaman informasi di permainan. Ini diperjelas dari data kualitas pada bagian peta dan masa permainan yang direpresentasikan oleh gambar 4.7 yang menunjukkan bahwasanya diperlukan penataan ulang pada peta untuk membantu identifikasi zaman.

Ketiga, unsur *adventure* maupun *puzzle* masih perlu dikembangkan supaya bisa lebih dirasakan oleh pemain.

Keempat, performa *loading up* permainan di awal masih dikeluhkan oleh sebagian pengguna. Ini mungkin berhubungan dengan internal Unity dalam proses *build* dan juga jumlah aset yang digunakan. Bisa dengan optimisasi aset untuk meningkatkan kecepatan permainan dimulai.

Kelima, mengkombinasikan informasi gambar 4.4 dan gambar 4.9, menandakan bahwasanya diperlukan tutorial yang menuntun pemain bagaimana cara memainkan permainan. Lebih lanjut, keberadaan tutorial bisa membantu pemain mengenali fitur-fitur yang disebutkan pada tabel 4.11.

Keenam, untuk Musuh, Inventory, dan Foto, tidak perlu pengubahan drastis karena telah berfungsi dan dikenali dengan baik.

Khusus untuk Musuh, dalam jangka panjang bisa dipertimbangkan untuk menggunakan sistem yang lebih kompleks seperti *artificial intelligence* yang menggunakan informasi dari performa pemain.

Ketujuh, secara akurasi, level 1 hingga level 3 sudah sesuai dengan referensi. Khusus level 3, Beliung dan Kapak perlu diubah secara aset dan informasi supaya bisa dikenali objek Beliung dengan mudah (Kapak ada gambar lain pada level yang sama, sehingga tidak perlu menambahkan target baru). Level 4 memiliki beberapa kesalahan yang perlu direvisi untuk menyesuaikan dengan fakta sejarah yang ada.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Waktu permainan yang diperlukan oleh pemain untuk menyelesaikan seluruh permainan secara *average* adalah 254.36 detik (sekitar 4 sampai 5 menit).
2. Sebagian objek purba masih sulit untuk dikenali oleh pemain.
3. Zaman yang ditunjukkan oleh permainan masih sulit untuk dikenali oleh pemain.
4. Unsur *puzzle* dan *adventure* masih perlu dikembangkan untuk mempermudah dikenali oleh pemain.
5. Masih ada masalah performa pada tahap *loading up* dari permainan.
6. Masih diperlukan tutorial untuk permainan.
7. Sebagian fitur masih sulit dikenali oleh pemain, seperti fitur Darah dan Toggle Status.
8. Fitur Foto dan Inventory sudah bekerja dengan baik.
9. Fitur Musuh bisa dikembangkan lebih lanjut.
10. Akurasi konten pada level 4 memerlukan revisi untuk menyesuaikan dengan buku referensi.

5.2 Saran

Untuk pengembangan penelitian selanjutnya terdapat beberapa saran sebagai berikut :

1. Membuat objek lebih mudah dikenali oleh pemain karena memberikan nama tidak cukup untuk membuat mereka bisa mengenali objek tersebut. Salah satunya bisa dengan membuat tampilan Foto bertahan hingga pemain menekan tombol kembali.
2. Menggunakan peta yang desainnya lebih terlihat perbedaan antar level, sehingga mudah untuk dikenali oleh pemain zaman yang diberikan. Selain itu, diberikan informasi zaman pada awal level juga dapat dipertimbangkan.

3. Pengembangan elemen *puzzle* bisa dengan memberikan tantangan yang memerlukan pengetahuan untuk bisa mendapatkan suatu objek.
4. Pengembangan elemen *adventure* dengan memberikan unsur tantangan yang melibatkan musuh jenis baru atau *terrain hazard*.
5. Masalah performa pada tahap *loading up* bisa dibenahi dengan optimisasi aset dan program permainan. Selebihnya bisa dengan mencari konfigurasi paling optimal untuk WebGL Unity.
6. Membuat Tutorial untuk bagaimana cara bermain kepada para pemain.
7. Membuat fitur lebih mudah untuk diidentifikasi oleh pemain.
8. Mengembangkan fitur Musuh sehingga musuh lebih beradaptasi dengan pemain. Opsi yang dapat dipertimbangkan adalah *artificial intelligence* dengan mengambil informasi posisi pemain dan musuh itu sendiri, sehingga membuat keputusan musuh lebih logis dan dinamis.
9. Merevisi akurasi konten pada level 4 sehingga sesuai dengan referensi yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

[1] K. Doss, "Work in progress - a survey of popular game creation platforms used for computing education," conference, 41st ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Oktober 2011. (Dikutip pada halaman 1, 5).

[2] S. Cruz-Lara, "Work in progress a survey of popular game creation platforms used for computing education," journal, IEEE REVISTA IBEROAMERICANA DE TECNOLOGIAS DEL APRENDIZAJE, November 2013. (Dikutip pada halaman 1).

[3] D. B. Clark, "Digital games, design, and learning: A systematic review and meta-analysis," journal, Review of Educational Research, Maret 2016. (Dikutip pada halaman 1).

[4] R.-B. Belma, "Enhancing progressive education through the use of serious games," journal. (Dikutip pada halaman 1).

[5] J. Baldeón, "From learning to game mechanics: the design and the analysis of a serious game for computer literacy," journal. (Dikutip pada halaman 1).

[6] B. Setiawan, "English grammar on 2013 curriculum: The development of game based learning multimedia," conference, ICIEVE 2018, 2018. (Dikutip pada halaman 1).

[7] B. P. Yudasmara, "Diorama virtual eksploratif kehidupan manusia purba indonesia menggunakan mixed reality berbasis apple arkit," undergraduate's thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Juli 2018. (Dikutip pada halaman 1).

[8] A. Nagi, "3d magic door: Simulasi interaktif kegiatan manusia purba menggunakan kinect dan penyaji tiga-dimensi," undergraduate's thesis, Institut Teknologi Sepuluh Nopember, Juli 2018. (Dikutip pada halaman 1).

[9] W. S. Yue, "The evaluation study of gamification approach in malaysian history learning via mobile game application," conference, IEEE 17th International Conference on Advanced Learning Technologies, 2017. (Dikutip pada halaman 1).

[10] "Kbbi: Media." https://kbbi.web.id/media/. Terakhir diakses pada tanggal 26 April 2020. (Dikutip pada halaman 6).

[11] "Kbbi: Ajar." https://kbbi.web.id/ajar/. Terakhir diakses pada tanggal 26 April 2020. (Dikutip pada halaman 6).

[12] "Paparan wakil menteri pendidikan dan kebudayaan." https://intip.in/PaparanWamendik. Terakhir diakses pada tanggal 20 Juli 2020. (Dikutip pada halaman 6).

[13] D. T. Peter Bellwood, James J. Fox, The Austronesians Historical and Comparative Perspectives. Canberra, Australia: ANU E Press, 1995. (Dikutip pada halaman 6).

[14] "Genre definition - moby games." https://www.mobygames.com/glossary/genres/. Terakhir diakses pada tanggal 26 April 2020. (Dikutip pada halaman 6).

[15] "Definition: Puzzle." https://www.lexico.com/en/definition/puzzle. Terakhir diakses pada tanggal 26 April 2020. (Dikutip pada halaman 6).

[16] "Youtube: Tilemap tutorial - unity 2017." https://www.youtube.com/watch?v=70sLhuE1sbc. Terakhir diakses pada tanggal 27 April 2020. (Dikutip pada halaman 7, 33).

[17] "2d tilemap sprites by inscope." https://inscope.itch.io/2d-tilemap. Terakhir diakses pada tanggal 10 Maret 2020. (Dikutip pada halaman 33).

[18] "Prehistoria." http://ruangilusiteknologi.com/prehistoria/. (Dikutip pada halaman 44).

BIOGRAFI PENULIS

Muhammad Daffa Abiyyu Rahman, sapaan umumnya Daffa, lahir di Banjarmasin, Kalimantan Selatan. Lahir pada tanggal 9 Maret 2000. Sulung dari dua bersaudara. Penulis lulus dari SMP Negeri 1 Banjarmasin pada tahun 2014 dan SMA Negeri 1 Banjarmasin pada tahun 2016. Penulis memasuki jenjang perguruan tinggi di Jurusan Teknik Multimedia dan Jaringan ITS pada tahun 2016, yang berganti nama menjadi Departemen Teknik Komputer ITS. Semenjak SMA, penulis telah tertarik di bidang *Game Techology*. Selama di ITS, penulis aktif berorganisasi sebagai *staff* dari departemen Media dan Jaringan UKM Penalaran ITS dan diamanahi sebagai ketua departemen tersebut pada tahun 2018. Penulis juga berperan aktif sebagai asisten laboratorium B201 Telematika ITS semenjak tahun 2018 dan terlibat dalam praktikum Dasar Pemograman semenjak tahun itu. Penulis aktif mengembangkan permainan-permainan edukatif. Permainan-permainan edukatif yang dibuat oleh penulis dapat diakses di ruangilusiteknologi.com dan untuk pekerjaan lama penulis dapat diakses di GitHub penulis dengan nama pengguna DaffaMage. Profil professional penulis dapat diakses di LinkedIn.

Halaman ini sengaja dikosongkan