



DIGITAL TWIN DESA TEGALDLIMO PADA VIRTUAL GAME PETUALANGAN

Muhammad Farid Al Muiz¹, Maulana Rizqi²

¹faridmuiz731@gmail.com, ²maulana.rizqi@narotama.ac.id

^{1,2}Program Studi Sistem Komputer, Universitas Narotama

Abstrak

Pada penelitian ini hanya mencakup aspek fisik desa dan lingkungan sekitar Desa Tegaldlimo. Model Desa Tegaldlimo dirancang melalui penggunaan teknologi digital twin di *Unreal Engine*. Tujuan penelitian pada digital twin Desa Tegaldlimo pada *virtual game* petualangan ialah untuk mengembangkan sebuah map Desa yang menggunakan teknologi digital twin kemudian mempresentasikan kedalam bentuk *virtual game* dengan basis model Desa Tegaldlimo. Melalui rancangan ini digunakan untuk mempelajari dan mengenal desa tersebut dengan cara yang interaktif dan menyenangkan. Dalam proses pengembangan menggunakan berbagai macam metode, termasuk studi literatur, analisi perancangan, penerapan Digital Twin, penerapan map ke dalam bentuk game petualangan hingga selesai. Data – data Desa Tegaldlimo yang sudah terkumpul kemudian diimplementasikan kedalam Digital Twin melalui *Unreal Engine* yang hasilnya dapat dijalankan dengan cukup baik dan penataan pada isi map Desa Tegaldlimo. Berdasarkan pengujian yang dijalankan oleh partisipan memperoleh hasil sebesar 84,1% yang menunjukkan map yang diuji berhasil tanpa perlu revisi.

Kata kunci: Desain Level Permainan, *Digital Twin*, *Normal Map*, *Modeling*

Abstract

This study only covers the physical aspects of the village and the environment around Tegaldlimo Village. The Tegaldlimo Village model is designed through the use of digital twin technology in Unreal Engine. The purpose of research on the digital twin of Tegaldlimo Village in virtual adventure games is to develop a village map that uses digital twin technology and then presents it in the form of a virtual game based on the Tegaldlimo Village model. Through this design, it is used to study and get to know the village in an interactive and fun way. In the development process, various methods are used, including literature studies, design analysis, application of Digital Twin, application of maps into the form of adventure games until completion. The collected Tegaldlimo Village data is then implemented into the Digital Twin through Unreal Engine, the results of which can be run quite well and the arrangement of the contents of the Tegaldlimo Village map. Based on the tests carried out by the participants, the results were 84.1%, indicating that the tested map was successful without the need for revision.

Keywords: *Desain Level Games, Digital Twin, Normal Map, Modeling*

1. Pendahuluan

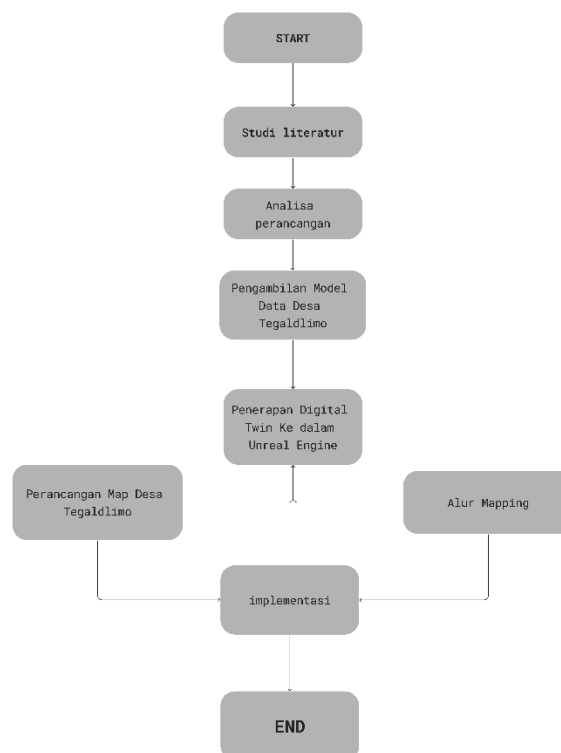
Game atau permainan adalah suatu kegiatan yang memiliki aturan, permainan dan budaya tertentu. Sebuah game adalah sistem permainan yang dimana pemainnya seolah-olah masuk ke dalam permainannya. *Video game* adalah jenis permainan yang dirancang dengan konsep yang sangat baik sehingga dapat menciptakan dunia baru yang berbeda dalam setiap permainannya [1].

Pada tahun 1915 di wilayah Banyuwangi bagian selatan sugai terdapat dataran rendah yang dimana merupakan hutan belantara dengan pepohonan yang lebat, tetapi diantara pohon-pohon tersebut banyak ditemukan pohon Delima sehingga dipakai sebagai julukan atau tetenger Tegaldlimo [2].

Digital Twin merupakan representasi dari objek nyata yang meliputi tahapan siklus hidup pada objek tersebut. *Digital twin* memanfaatkan data, tempat, dan operasi objek untuk mensimulasikan kondisi dan tingkah laku. *Digital twin* dapat menirukan berdasarkan data yang sudah diambil dari berbagai macam objek fisik, berawal dari beberapa objek barang peralatan hingga objek instalasi penuh seperti turbin angin atau bahkan keseluruhan kota. Teknologi ini dapat memberi pengawasan *asset*, identifikasi potensi kesalahan, serta pembuatan keputusan yang lebih tepat mengenai pemeliharaan dan siklus hidup objek tersebut [3].

Dalam penjelasan diatas, dapat diambil suatu ringkasan bahwasanya pengembang memilih Desa Tegaldlimo sebagai perancangan *map* karena desa tersebut merupakan desa asal pengembang dan dapat dirancang sebagai desa *map* yang dimana terletak di wilayah Banyuwangi dengan teknologi *digital twin* yang dimana dapat mensimulasikan suatu bentuk desa ke dalam bentuk game petualangan dengan unsur mitologi Indonesia. Dalam penelitian ini, pengembang menggunakan *Unreal Engine* yang disediakan secara gratis oleh *Epic Games* untuk perancangan *map*.

2. Metode



Gambar 1. Flowchart Tahap Penelitian

Pada Gambar 1 diatas merupakan alur pengembangan yang menggunakan berbagai macam metode termasuk studi literatur, analisis perancangan, penerapan digital twin, penerapan map ke dalam game petualangan. Berikut dimulainya proses yang telah dikerjakan:

1. Studi Literatur

Proses dimulai dengan melakukan studi literatur untuk memahami teori, metode, dan pendekatan yang relevan dalam pengembangan digital twin Desa Tegaldlimo.

2. Analisa Perancangan
Tahapan ini melibatkan analisis kebutuhan dan perancangan untuk menentukan struktur, data, serta teknologi yang akan digunakan dalam proses pengembangan.
3. Pengambilan Model Data Desa Tegaldlimo
Data desa Tegaldlimo dikumpulkan dan diolah untuk membentuk model yang akurat dan sesuai dengan kondisi nyata.
4. Penerapan Digital Twin dalam Unreal Engine
Model yang telah dibuat kemudian diimplementasikan ke dalam Unreal Engine untuk memanfaatkan kemampuan visualisasi dan simulasi.
5. Perancangan Map Desa Tegaldlimo
Pada tahap ini, peta desa dirancang berdasarkan data yang telah dikumpulkan, menciptakan visualisasi digital desa yang interaktif.
6. Alur Mapping
Tahapan ini melibatkan pembuatan alur kerja atau mapping yang akan memandu pengguna dalam memahami dan menjelajahi peta digital desa.
7. Implementasi
Hasil dari seluruh proses di atas diimplementasikan ke dalam sistem untuk pengujian dan penggunaan lebih lanjut.
8. Akhir (*End*)
Setelah implementasi selesai, tahapan ini mengakhiri proses pengembangan digital twin Desa Tegaldlimo.

2.1 Studi Literatur

Studi literatur dalam penelitian dimulai dengan riset dan menganalisa suatu data untuk kebutuhan penelitian dan menemukan dasar teori penelitian terdahulu agar dijadikan sebuah rujukan untuk menyelesaikan penelitian ini. Dengan cara mengumpulkan data terkait dengan penelitian ini seperti jurnal, buku, e-book, website, artikel, kemudian merangkum semua cakupan aspek yang akan ditulis di penelitian ini.

1. *Digital Twin*
Digital Twin adalah suatu proses analisis data yang berujung pada pengambilan keputusan melalui simulasi dan model. Dengan *virtual* ini, langkah kerja ataupun *service* yang bisa menganalisa suatu sistem dapat diperkirakan dengan lebih cepat. Dengan teknologi ini dibuat untuk meningkatkan efisiensi suatu kerja yang dapat mengumpulkan data dari lapangan secara langsung guna untuk melakukan suatu perubahan atau memperbaikinya[4]. Platform digital twin yang diterapkan memberikan manfaat saat melibatkan masyarakat, memungkinkan setiap individu untuk memahami alasan di balik keputusan yang diambil pada waktu tertentu. Hal ini dapat dilakukan tanpa memerlukan keahlian teknis atau pengetahuan khusus, sementara analisis dari lokasi tersebut diubah menjadi model 3D [5].
2. *Environment Mapping*
Dalam ranah komputer grafik, *Environment Mapping* ialah suatu teknik untuk mensimulasikan sebuah objek agar dapat mencerminkan atau memperlihatkan kondisi lingkungan disekitarnya. Teknik ini pertama kali diajukan oleh Blinn dan Newell pada tahun 1976. Dalam bentuk yang sederhana, teknik tersebut biasanya memakai suatu obyek yang memiliki tampilan permukaan yang menyerupai krom[6]. Konsep tersebut digunakan dengan beberapa gambar yang diambil dari lingkungan sekitarnya ataupun gambar rekaan yang dapat dijadikan suatu acuan yang dapat direfleksikan oleh objek dilingkungan yang digunakan [7].

3. Game Petualangan (*Adventure*)

Merupakan sebuah *genre game* yang bertemakan petualangan dan menceritakan tentang perjalanan seseorang untuk mendapatkan apa yang diinginkannya. Dalam *game* petualangan, pemain harus dapat menganalisis area permainan, memecahkan teka-teki, mengakhiri urutan peristiwa dan percakapan karakter lain dalam *game*, menggunakan objek yang benar, dan menempatkannya di tempat yang tepat [8]. Genre petualangan didasari dari *player* yang bebas sesuka hati baik maju kedepan ataupun mundur kiri dan kanan yang tergantung kepada *player* yang memainkan [9].

4. Unreal Engine

Unreal engine merupakan aplikasi pengembangan permainan (*game engine*) yang dibuat oleh *Epic Games*, memulai debutnya pada tahun 1988, dengan permainan bertema tembak-menembak orang pertama (FPS). Walau awalnya dibuat hanya dengan permainan bertema itu saja. Namun aplikasi tersebut mampu digunakan oleh banyak pengembang dalam berbagai jenis genre dalam permainan [10].

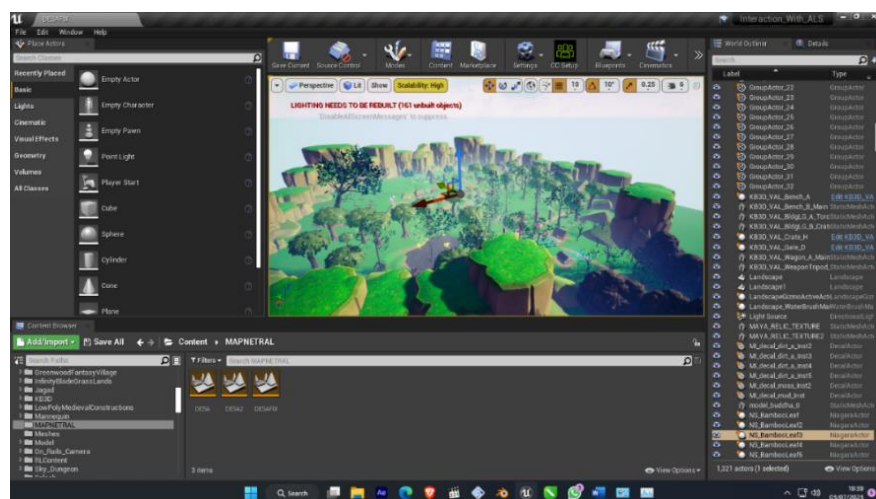
2.2. Analisa Sistem dan Kebutuhan

Tabel 1. Perangkat Keras yang Digunakan

Perangkat	Spesifikasi
1. Processor	Intel Core i5-7400 3.00 Ghz
2. RAM	12GB 2666 MHZ
3. VGA	Nvidia GTX 1660 6 GB
4. Operating System	Windows 11 Pro
5. SSD	128GB

Pada Tabel 1 diatas merupakan spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan *game engine Unreal Engine*, serta Windows 11 sebagai sistem operasinya.

2.3. Perancangan Map Desa Tegaldlimo



Gambar 2. Tampilan Map Desa Tegaldlimo

Gambar 2 diatas adalah tampilan *map* yang mengusung implementasi digital twin dengan menggunakan program *unreal engine* yang memiliki fitur *blueprint* yang dapat mempermudah merancang *map* menjadi lebih akurat dan menarik dari sisi map desa. Penyusunan ini didasari oleh tempat Desa Tegaldlimo sebagai dasar pembuatan *map* desa dan juga oklusi ambien juga diperhatikan disini. Oklusi ambien sendiri ialah teknik *shading* dan *rendering* yang diterapkan bertujuan untuk menambahkan

bayangan halus dan detail kecil pada permukaan pemandangan, sehingga menciptakan tampilan yang lebih realistis.

2.4. *Application Trial*

Tahapan ini adalah pengujian untuk mengetahui kelayakan penerapan Digital Twin Desa Tegaldlimo pada Virtual Game Petualangan. Pengujian tersebut dilakukan untuk memberikan pertanyaan kepada partisipan untuk mengevaluasi secara langsung serta menggunakan uji validitas pada pengujian *map* dengan menggunakan kuisioner yang telah diisi oleh beberapa partisipan dengan skala yang diberikan 1 sampai 5 seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian Kuisioner *Testing*

Skor	Nilai
1	Sangat tidak setuju
2	Tidak setuju
3	Netral
4	Setuju
5	Sangat setuju

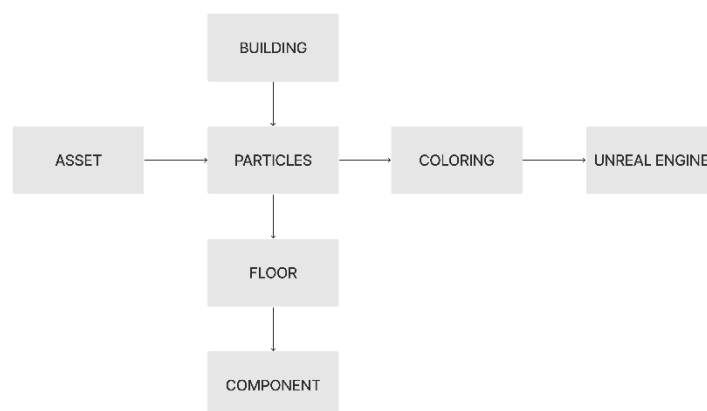
Berikut adalah pertanyaan yang diberikan kepada partisipan setelah melakukan pengujian pada *map*. Terdapat 5 pertanyaan yang akan digunakan untuk uji validitas tersebut yang hasil akhirnya akan menentukan layak atau tidaknya *map* desa ini.

Tabel 3. Pertanyaan Kuisioner

No	Pertanyaan
1	Seluruh pemetaan Digital Twin di Desa Tegaldlimo sesuai dengan data yang ada.
2	Tidak adanya kendala akan desain <i>map</i> desa tegaldlimo.
3	Digital Twin pada <i>map</i> Desa Tegaldlimo memberikan gambaran komprehensif tentang tata letak tempat & pengembangan.
4	Interaksi kamera terhadap player berfungsi dengan baik.
5	Pengaplikasian teknologi Digital Twin di Desa Tegaldlimo berjalan dengan baik.

3. Hasil dan Pembahasan

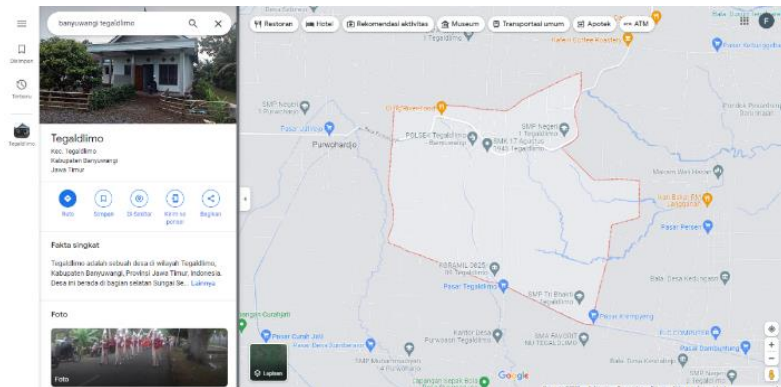
3.1 Implementasi



Gambar 3. Implementasi Sistem

Pada tahap mengimplementasikan *map* Desa Tegaldlimo menggunakan *unreal engine* dengan memanfaatkan fitur yang ada di *unreal engine* kemudian memasukkan *logic* pada *map*.

3.2 Perancangan Digital Twin di Desa Tegaldlimo



Gambar 4. Model Dasar Ukuran Map Desa Tegaldlimo

Pada tahap ini pengembang melakukan pemetaan seperti apa bentuk *map* yang akan dibuat melalui digital twin. Dilakukan pengumpulan data pada bagian-bagian *obstacle* jalan dan bentuk pada *map* Desa Tegaldlimo.

3.3 Pengambilan Infrastruktur Data Desa Tegaldlimo

Pada tahapan ini dikumpulkan berbagai macam data terkait Desa Tegaldlimo yang kemudian menggunakan teknologi digital twin untuk memasukkan data tersebut kedalam objek 3D dengan menggunakan software *Unreal Engine*. Pengembangan dilakukan dengan mencari data dari foto yang akan dipakai sebagai acuan berbagai bentuk Desa Tegaldlimo. Berikut gambar-gambar terkait Desa Tegaldlimo.



1. Daerah dam di Desa Tegaldlimo



2. Daerah pemukiman warga



3. Warung dekat dam di daerah Desa Tegaldlimo



4. Rawa-rawa dekat pemukiman warga



5. Pos atau tenda di makam Desa Tegaldlimo



6. Bundaran pusat Desa Tegaldlimo



7. Daerah jalan di Desa Tegaldlimo



8. Tempat bersantai didekat pemukiman Desa Tegaldlimo

Gambar 5. Spot Desa Tegaldlimo



1. Pusat candi di Alas Purwo



2. Candi di daerah Alas Purwo



3. Pintu dekat candi tempat untuk beribadah



4. Gua didekat area Alas Purwo

Gambar 6. Alas Purwo Tegaldlimo

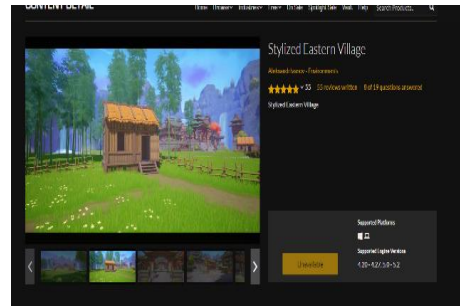
3.4 Asset Environment

Asset 3D yang digunakan untuk perancangan *map* Desa Tegaldlimo melalui pendekatan digital twin ialah *Camp In The tropic forrest*, *Stylized Asian Village*, *Tropical Forrest*, *Cartoon Stylized Oriental Fantasy Environment*, *LowPoly Medieval Contructions*, *Kitbash3D Valhalla & Stylized Graveyard* dari *Marketplace Epic Games*. Base asset sendiri dimulai dari *Camp in the tropic* yang kemudian pengembang kembangkan dari berbagai asset yang ada dan melalui pencarian di *sketchfab* untuk model 3D nya. Berikut adalah beberapa tampilan asset yang digunakan.

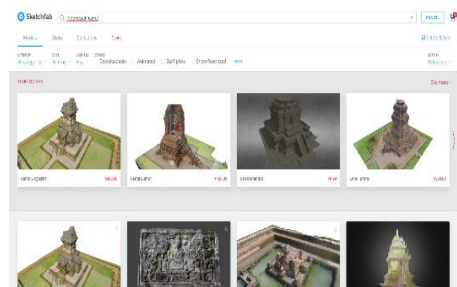
3.5 Layout Tempat Desa Tegaldlimo



1. Asset Camp in the tropic Forrest



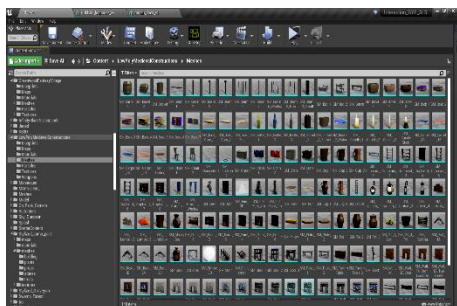
2. Asset Stylized Eastern Village



3. Website asset dari sketchfab



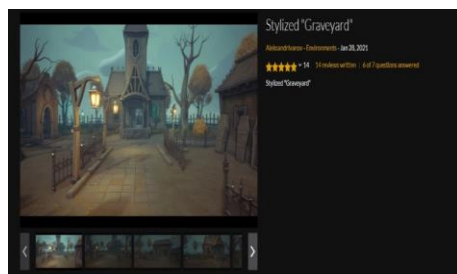
4. Overview dari asset tropical forrest



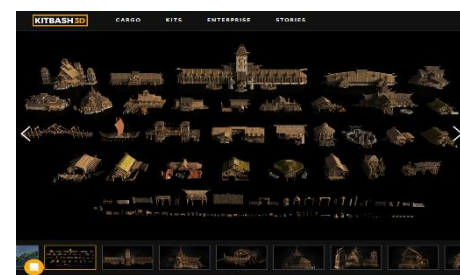
5. Asset perabotan dari KB3D



6. Asset visual effect dari Carton Stylized Oriental Environment



7. Asset yang nantinya akan dibuat rumah kepala desa dari Stylized Graveyard



8. Asset dari Kitbash 3D Valhalla

Gambar 7. Asset Unreal Engine



Gambar 8. Layout Dasar Map

Pada tahapan ini melayout beberapa bagian yang ada dibagian *landscape* dengan objek 3D Stone yang berkeliling seperti Gambar 8, kemudian pada *component landscape* itu sendiri berukuran 127 x 127 dan *component count* nya berisi 64.

3.6 Merancang Tata Ruang Desa Tegaldlimo

Pada tahapan ini dilakukan perancangan tata letak yang meliputi rumah, objek, pohon-pohon dan *interior* yang dapat meliputi data yang telah dikumpulkan terkait hal-hal tentang Desa Tegaldlimo.

1. Penambahan Pepohonan disekitar Desa Tegaldlimo



Gambar 9. Melakukan *Foliage* pada map

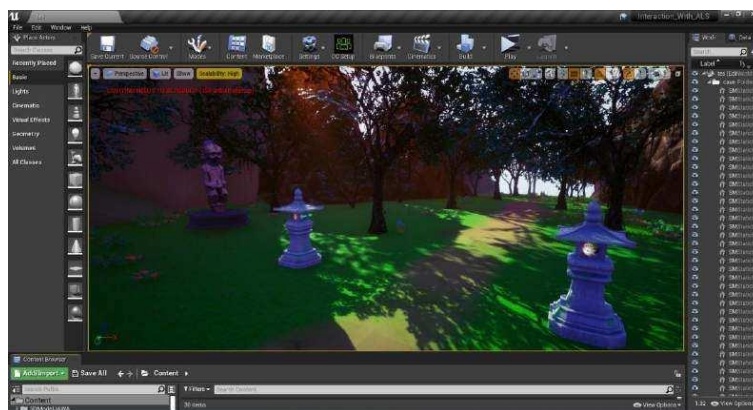
Pertama pembuatan pohon-pohon disekitar *cliff* dengan menambahkan *asset* yang berasal dari *Tropic Forrest* dengan menggunakan *Foliage*. *Foliage* itu sendiri adalah sebuah *tools* yang dapat menambah, edit, dan menghapus objek pepohonan dengan luwes dan menentukan pepohonan sesuai dengan desain yang ada.



Gambar 10. Mengedit *Foliage* pada *Unreal Engine*

Pada Gambar 10 merupakan desain tata letak pada bagian pepohonan yang mengisi kekosongan pada Desa Tegaldlimo dari berbagai variasi tumbuhan dan juga konsep yang diusung untuk pembuatan map tersebut akan cocok dengan tema *game* petualangan dan juga penambahan pohon *palem* yang akan dijadikan tempat untuk rumah Kepala Desa.

2. Penambahan Objek pada Desa Tegaldlimo



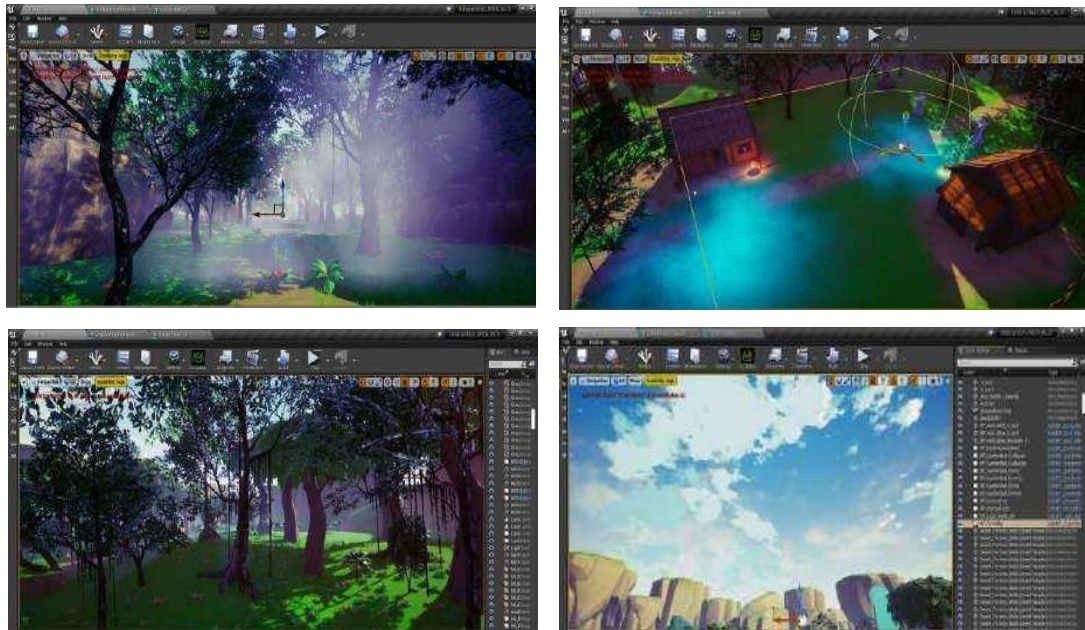
Gambar 11. Penambahan Objek pada *map*

Selanjutnya dimulai pengisian objek dari berbagai tempat dari ketika menuju Gapura Desa Tegaldlimo, pengembang menambah *stone lamp* dengan api didalamnya dan juga menambahkan model 3D *Gowe* untuk menambahkan kesan zaman lampau.

Penambahan rumah disekitar depan gapura Desa Tegaldlimo dengan menambahkan kursi, barang-barang lampu kayu disekitar rumah. Tata letak ada sekitar 9 rumah yang ada di Desa Tegaldlimo dengan perbedaan letak yang berbeda-beda setiap tempat.

3.7 Visual Effect pada Desa Tegaldlimo

Visual dari berbagai tempat sangat dibutuhkan untuk memperindah *environment* dari berbagai sudut termasuk pengembangan di Desa Tegaldlimo yang memiliki penggambaran tempat yang misterius dan indah pada waktu yang bersamaan.

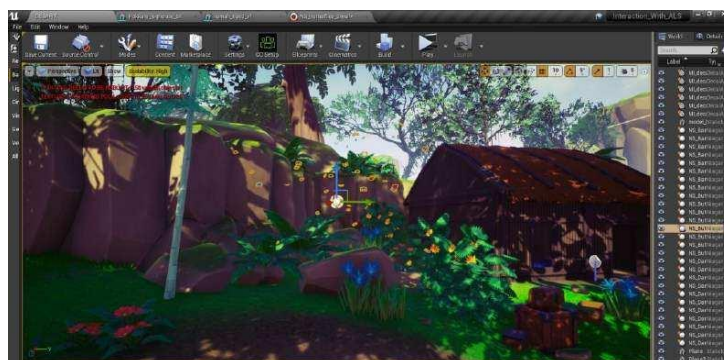


Gambar 12. *Visual Effect* pada *Unreal Engine*

Pada Gambar 12 merupakan beberapa penambahan *visual effect* seperti kabut dan awan yang dapat memberikan kesan misterius dan indah ketika *player* mengeksplorasi diberbagai area pada *map* di Desa Tegaldlimo.

3.8 Effect Objek 3D pada Desa Tegaldlimo

Pada *effect* objek diperlukan pada tiap–tiap tempat di Desa Tegaldlimo agar kesan desa tersebut terlihat indah dan misterius disaat yang bersamaan. *Asset* yang digunakan berasal dari *Cartoon Stylized Oriental Fantasy Environment*.



Gambar 13. Penempatan Animasi *Butterfly* pada Sekitar Rumpuk

Pada animasi *butterfly* diletakkan pada bagian rumput–rumput yang telah di desain sedemikian rupa.

3.9 Pengujian Map Desa Tegaldlimo

Pada tahap pengujian ini dilakukan dengan memeriksa seluruh pemetaan objek 3D di Desa Tegaldlimo yang tujuan dari *map* esa ini adalah mempresentasikan suatu proses tempat keakuratan Desa Tegaldlimo dengan teknologi *digital twin*.



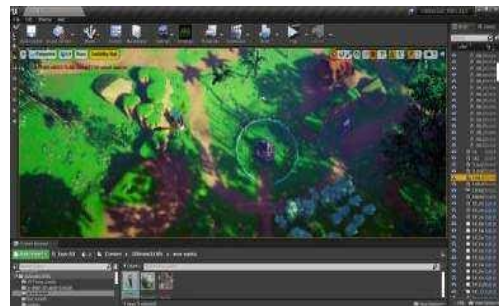
1. Player memulai perjalanan masuk kedalam Desa Tegaldlimo



2. Player memasuki daerah Desa Tegaldlimo yang penuh dengan hutan berantara dan pemukiman rumah



3. Layer memasuki pusat sentral Desa Tegaldlimo



4. Terdapat 2 jalur yang dapat dilalui oleh player yaitu jalur kiri merupakan tempat pemakaman dan jalur kanan tempat taman mini dan gua



5. Player mengunjungi gua Desa Tegaldlimo



6. Player memasuki tempat rumah Kepala Desa

Gambar 14. Pengujian Map Desa Tegaldlimo

Pada Gambar 14 merupakan pengujian map pada Desa Tegaldlimo melalui eksplorasi dari *player* dari tiap titik area ke area selanjutnya yang dapat mensimulasikan desa melalui penerepan *digital twin* pada game petualangan.

3.10 Black Box Testing

Pada pengujian dilakukan *testing black box* untuk menguji apakah map Desa Tegaldlimo tersebut berjalan dengan cukup baik tanpa kendala. Hasil dari pengujian *black box* ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Pengujian *Black Box Testing*

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
Melakukan perjalanan di Desa Tegaldlimo	Player melakukan perjalanan tanpa kendala (<i>Error</i> dan <i>Bug</i>)	Berhasil
Memberikan gambaran terkait pemetaan di Desa Tegaldlimo	Seluruh pemetaan sesuai dengan data yang diterima	Berhasil
Mengunjungi berbagai tempat di Desa Tegaldlimo	Player mengunjungi berbagai tempat di Desa Tegaldlimo sesuai dengan yang diharapkan	Berhasil
Memvisualisasikan terhadap perubahan pada masa lampau	Data terkait Desa pada masa kini dapat memvisualisasikan perubahan pada zaman lampau atau kerajaan	Berhasil

3.11 Evaluasi Aplikasi

Pada tahap evaluasi dilakukan uji analisis yang akan di uji oleh 10 orang partisipan dengan rentan usia 18 – 25 tahun. Setiap partisipan akan diberi 5 pertanyaan yang terdapat pada Tabel 3. Sebelum melakukan evaluasi terhadap data yang telah dilampirkan, data tersebut harus teruji dengan tahap pengujian validitas dan reliabilitas.

1. Uji Validitas

Tahap pengujian ini menggunakan suatu korelasi antara skor *item indicator* yang ada dengan skor total konstruk yang dapat menentukan apakah *valid* pada pertanyaan yang diberikan. Validitas dapat dihitung dengan perhitungan SPP (skor rata – rata per item) dengan menggunakan *r* hitung. Tingkat yang signifikan digunakan dalam tahap evaluasi 0,05.

Kriteria pada pengujian berupa:

- 1) H_0 diterima apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$ (valid)
- 2) H_0 ditolak apabila $r_{hitung} \leq r_{tabel}$ (tidak valid)

Cara menentukan nilai besar pada R tabel

- 1) R tabel = mengetahui berapa besar R pada tabel
- 2) R tabel = $df(N-2)$ tingkatan signifikasi uji coba dua rute untuk memperoleh nilai R tabel yang harus diamati dalam tabel R
- 3) Pada kuesioner ini menggunakan 10 partisipan, maka yang diperoleh. R Tabel = $df (10-2;0.05)$
- 4) R Tabel = $df (8,0.05)$ Nilai $r = 0.707$

→ **Correlations**

		Correlations					
		X1	X2	X3	X4	X5	Total
X1	Pearson Correlation	1	,421	,460	,590	,644*	,777**
	Sig. (2-tailed)		,226	,181	,073	,044	,008
	N	10	10	10	10	10	10
X2	Pearson Correlation	,421	1	,282	,640*	,620	,707*
	Sig. (2-tailed)	,226		,430	,046	,056	,022
	N	10	10	10	10	10	10
X3	Pearson Correlation	,460	,282	1	,287	,793**	,775**
	Sig. (2-tailed)	,181	,430		,421	,006	,008
	N	10	10	10	10	10	10
X4	Pearson Correlation	,590	,640*	,287	1	,781**	,753*
	Sig. (2-tailed)	,073	,046	,421		,008	,012
	N	10	10	10	10	10	10
X5	Pearson Correlation	,644*	,620	,793**	,781**	1	,960**
	Sig. (2-tailed)	,044	,056	,006	,008		,000
	N	10	10	10	10	10	10
Total	Pearson Correlation	,777**	,707*	,775**	,753*	,960**	1
	Sig. (2-tailed)	,008	,022	,008	,012	,000	
	N	10	10	10	10	10	10

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Gambar 15. Pengujian Validitas

Pada Gambar 15 terlihat total pertanyaan ada 5 mulai dari X1 – X5 yang dapat ditotal melebihi nilai $r = 0.707$. Maka H_0 dapat diterima dan diakui akurat dan dapat digunakan.

2. Uji Reliabilitas

Setelah melakukan uji validitas dilanjutkan dengan uji reliabilitas yang berguna untuk memahami pertanyaan apa saja yang reliabel dan konsisten.

→ **Reliability**

Scale: ALL VARIABLES

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	10	100,0
	Excluded ^a	0	,0
	Total	10	100,0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,814	5

Gambar 16. Pengujian Reliabilitas

Pada Gambar 16 adalah hasil dari perhitungan yang diuji dengan reliabilitas melalui SPSS yang dapat menunjukkan nilai N (jumlah responden) yang totalnya 10, sebaliknya untuk penilaian rtabel 5% dari 10 adalah 0.632. hasil rhitung adalah 0.919, oleh karena itu bisa dikatakan bisa dipercaya dan konsisten karena rtabel kurang dari rhitung $0.919 > 0.632$.

Berikut adalah tanggapan dari responden yang ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Kuesioner						
No	Pertanyaan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Seluruh pemetaan Digital Twin di Desa Tegaldlimo sesuai dengan data yang ada	1	0	3	3	3
2	Tidak adanya hambatan dengan desain map Desa Tegaldlimo	0	0	2	3	5
3	Digital Twin pada map Desa Tegaldlimo memberikan gambaran tentang komprehensif tata letak tempat dan pengembangan	0	2	0	5	3
4	Interaksi kamera terhadap player berfungsi dengan baik	0	0	1	5	5
5	Pengaplikasian teknologi Digital Twin di Desa	0	0	1	5	4
Total		1	2	7	21	20

Skor pada hasil pengujian:

$$\sum x = (1 \times 1) + (2 \times 2) + (7 \times 3) + (21 \times 4) + (20 \times 5)$$

$$\sum x = 1 + 4 + 21 + 84 + 100$$

$$\sum x = 210$$

Skor Tertinggi:

N: 5 (jumlah pertanyaan) x 5 (nilai tertinggi) x 10 (partisipan) N: 250

Presentase:

$$P = \frac{\sum x}{N} \times 100\%$$

$$N$$

$$P = \frac{210}{250} \times 100\%$$

$$250$$

$$P = 84,1\%$$

Berdasarkan hasil skor pengujian pada data yang terkait diatas, presentase nilai akhir pada pengujian berkisar 84,1% yang dimana bisa dikatakan layak untuk digunakan.

4. Kesimpulan dan Saran

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisa, implementasi dan penelitian pada “Digital Twin pada Desa Tegaldlimo”, dapat ditarik kesimpulan bahwa data-data desa Tegaldlimo yang telah terkumpul berhasil diimplementasikan ke dalam digital twin menggunakan Unreal Engine. Hasil implementasi ini menunjukkan kinerja yang cukup baik untuk digunakan dalam pengembangan game petualangan. Selain itu, pengujian langsung terhadap partisipan menghasilkan nilai persentase kepuasan sebesar 84,1% dengan kategori sesuai, tanpa memerlukan perbaikan lebih lanjut.

4.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, disarankan untuk meningkatkan aspek-aspek tertentu dalam digital twin, seperti fitur interaktif, detail visual, atau alur *gameplay* guna mencapai hasil yang lebih optimal dan meningkatkan kepuasan pengguna di masa mendatang.

Daftar Pustaka

- [1] Jeska Margaretha Lahu, ““The Journey In A Game,”” 2018. Accessed: Apr. 05, 2023. [Online]. Available: <http://repository.uksw.edu/handle/123456789/17381>
- [2] S. Setyo Prayogo, A. Sofyan, E. S. Rochiyati Sastra Indonesia, F. Ilmu Budaya, and U. Jember Jln Kalimantan, “Penamaan Desa Dan Dusun di Kecamatan Tegaldlimo Kabupaten Banyuwangi (Kajian Etimologi dan Semantik) Villages Naming in Tegaldlimo Subdistrict Banyuwangi Regency (The Study of Etymology and Semantics),” 2016.
- [3] D. Jones, C. Snider, A. Nassehi, J. Yon, and B. Hicks, “Characterising the Digital Twin: A systematic literature review,” *CIRP J Manuf Sci Technol*, vol. 29, pp. 36–52, May 2020, doi: 10.1016/j.cirpj.2020.02.002.
- [4] Adi Permana, “Prof. Suhono Ungkap Manfaat Digital Twin di Berbagai Aspek,” Institut Teknologi Bandung, Oct. 18, 2021.
- [5] V. Naserentin, S. Somanath, O. Eleftheriou, and A. Logg, “Combining Open Source and Commercial Tools in Digital Twin for Cities Generation,” in *IFAC-PapersOnLine*, Elsevier B.V., Jul. 2022, pp. 185–189. doi: 10.1016/j.ifacol.2022.08.070.
- [6] E. Prasetyo and D. K. Ningtyas, “1. Teknik Cube Mapping Dengan Opengl.”
- [7] D. A. Fadli Setyo Pratama, “Analisis Dan Pembuatan Texture Maps Pada 3D Modeling Environment Dalam Game Robot Invasion Menggunakan Unreal Engine,” *Analisis Dan Pembuatan Texture Maps Pada 3d Modeling Environment Dalam Game Robot Invasion Menggunakan Unreal Engine*, pp. 1–6, 2015.
- [8] F. K. Fresy Nugroho, “Permainan Bergenre Petualangan (Adventure Game) Berbasis Android Dengan Konten Pembelajaran Huruf Hijaiyah/Bahasa Arab Fresy Nugroho (1) , Fachrul Kurniawan (2),” 2017. Accessed: Apr. 05, 2023. [Online]. Available: <http://repository.uin-malang.ac.id/1772>
- [9] A. Fauzan, N. H. Safaat, and M. Irsyad, “Pengembangan Game Action Sejarah Kerajaan Siak Sri Indrapura Bergenre Role Play Game”.
- [10] Najmaa Shiba, “ Unreal Engine, Teknologi untuk Masa Depan Game dan Film di Indonesia,” *IDS STMIK Indo Daya Suvana*.