



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**RANCANG BANGUN DAN OPTIMASI ASET 3D GIM EDUKASI
PENGENALAN SENSUS PERTANIAN BERBASIS ANDROID**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik**

FAJAR RAHMANA RAJAB

21120119140126

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER
SEMARANG**

HALAMAN PENGESAHAN

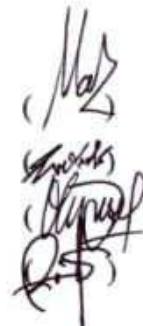
Tugas Akhir ini diajukan oleh :

Nama : Fajar Rahmana Rajab
NIM : 21120119140126
Departemen : Teknik Komputer
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun dan Optimasi Aset 3D Gim Edukasi
Pengenalan Sensus Pertanian

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I : Kurniawan Teguh Martono, S.T., M.T.
Pembimbing II : Patricia Evericho Mountaines, S.T., M.Cs.
Ketua Penguji : Dr. Oky Dwi Nurhayati, S.T., M.T.
Anggota Penguji : Risma Septiana, S.T., M.Eng



Semarang, 21 Desember 2023

Kepala Departemen Teknik Komputer



Dr. Adian Fatchur Rochim, S.T., M.T. SMIEEE

NIP. 197302261998021001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya
nyatakan dengan benar.**

Nama : Fajar Rahmana Rajab
NIM : 21120119140126
Tanda Tangan : 
Tanggal : Semarang, 14 April 2023

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Fajar Rahmana Rajab
NIM : 21120119140126
Departemen : Teknik Komputer
Fakultas : Teknik
Jenis Karya : Tugas Akhir

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalti Free Right*) atas karya ilmiah saya berjudul :

Rancang Bangun Dan Optimasi Aset 3D Gim Edukasi Pengenalan Sensus Pertanian Berbasis *Android* beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola, dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikain pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 05 Oktober 2023

Yang menyatakan,



(Fajar Rahmana Rajab)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini yang berjudul “**Rancang Bangun Dan Optimasi Aset 3D Gim Edukasi Pengenalan Sensus Berbasis *Android***” dengan baik.

Tugas Akhir merupakan suatu kewajiban yang harus dilaksanakan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan dalam mencapai Sarjana Teknik pada Program Studi S1 Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Dalam penyusunan Tugas Akhir ini penulis senantiasa mendapatkan dukungan, bimbingan, doa, bantuan, serta arahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis bermaksud ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Adian Fatchur Rochim, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik Komputer Universitas Diponegoro.
2. Kurniawan Teguh Martono, S.T., M.T., selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan saran serta bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir penulis dengan sangat baik.
3. Patricia Evericho Montaines, S.T., M.Cs selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran serta bimbingan dalam pembuatan Tugas Akhir penulis dengan sangat baik.
4. Seluruh Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Komputer yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
5. Wiwin Badriyah dan Ukim Komarudin selaku kedua orang tua saya, saudara, serta keluarga besar penulis atas yang selalu mendukung dan mendokan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir.
6. Teman satu tim capstone penulis yaitu Benediktus Gilang dan Akmal Irfan Maulana yang telah bekerjasama, saling mendukung, serta membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir dengan sangat baik.
7. Keluarga Teknik Komputer Angkatan 2019, yang senantiasa memberikan dukungan dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
8. Staf Tata Usaha Departemen Teknik Komputer yang telah bekerja dengan baik.

9. Serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu dan mendukung hingga terselesaikannya Tugas Akhir ini.

Penulis berharap dengan adanya Tugas Akhir yang telah diselesaikan ini bisa dijadikan suatu media pembelajaran atau minimal dijadikan bahan referensi untuk karya tulis lainnya. Melalui kesadaran, penulis memohon maaf jika terdapat banyak kekurangan pada Tugas Akhir ini. Akhir kata penulis mengucapkan terima kasih.

Semarang, 01 November 2023



Fajar Rahmana Rajab

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	3
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.7. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II KAJIAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Landasan Teori	10
2.2.1. Definisi Gim.....	10
2.2.2. Blender3D	10
2.2.3. Unreal Engine.....	11
2.2.4. Vroid Studio	11
2.2.5. <i>Multimedia Development Life Cycle</i>	12
2.2.6. <i>Android</i>	13

2.2.7.	Komponen 3D Modelling	13
2.2.8.	<i>Vertex Decimation</i>	14
2.2.9.	Tekstur.....	16
2.2.10.	Pengujian Aset	16
BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN		17
3.1.	Metode Perancangan	17
3.2.	Konsep (<i>Concept</i>).....	18
3.3.	Fase Pembuatan Desain (<i>Design</i>).....	19
3.4.	Tahap Pengumpulan Materi (<i>Material Collecting</i>).....	21
3.5.	Tahap Pembuatan(<i>Assembly</i>).....	23
3.6.1.	Animasi Karakter Utama.....	23
3.6.2.	Perancangan dan Pembuatan NPC (<i>Non-Playable Character</i>).....	24
3.6.3.	Ekspor Aset Vroid ke Unreal Engine.....	29
3.6.4.	Animasi NPC	30
3.6.5.	Perancangan dan Pembuatan Aset Hewan Ayam dan Ikan	30
3.6.6.	Animasi Ayam	31
3.6.7.	Perancangan dan Pembuatan properti Pancing	32
3.6.8.	Perancangan Peta Gim dan Model Properti	32
3.6.9.	Pembuatan Aset Animasi Sungai Berjalan	36
3.6.10.	Pembuatan Capping dan Tanaman Holtikultura	37
3.6.11.	Pembuatan Aset Taman Bermain Anak-Anak	40
3.6.12.	Pembutan Rumah Penduduk	41
3.6.13.	Pembuatan Rumah Misi Terakhir Pak Pras	42
3.6.14.	Penggantian Tekstur bendera	44
BAB IV HASIL DAN PENGUJIAN		46

4.1.	Daftar Objek Aset 3D Yang Terdapat pada Gim “BPS Agri”	46
4.2	Tahap <i>Testing</i> (Pengujian Aset)	52
4.2.1	Uji <i>Vertex</i>	53
4.2.2	Uji Tekstur	61
4.2.3	Pengujian Performa Gim.....	62
4.3	Tahap Distribusi (<i>Distribution</i>)	65
4.2.	Pembahasan	65
BAB V PENUTUP.....		67
1.1.	Kesimpulan.....	67
1.2.	Saran	67
DAFTAR PUSTAKA		68
LAMPIRAN I		71
BIODATA MAHASISWA		71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Multimedia Development Life Cycle ^[11]	12
Gambar 2. 2 Flowchart Vertex Decimation	14
Gambar 2.3 Contoh <i>Vertex Decimation</i> ^[14]	15
Gambar 3.1 Kumpulan Ide Tema Gim.....	19
Gambar 3.2 Perancangan Karakter Utama.....	20
Gambar 3.3 Desain Peta Gim”BPS Agri”	20
Gambar 3.4 Pembuatan animasi karakter utama.....	23
Gambar 3.5 Perancangan NPC Pak Ahmad.....	25
Gambar 3.6 Perancangan NPC Pak Ayan.....	26
Gambar 3.7 Perancangan NPC Mas Budi.....	26
Gambar 3.8 Perancangan NPC Mamad	27
Gambar 3.9 Perancangan NPC Ariq	27
Gambar 3.10 Perancangan NPC Bu Sofia.....	28
Gambar 3.11 Perancangan NPC Pak Pras.....	28
Gambar 3.12 Crowd NPC	29
Gambar 3.13 Ekspor VRM	29
Gambar 3.14 Install VRM dan Cats.....	30
Gambar 3.15 Pembuatan animasi NPC.....	30
Gambar 3.16 Pembuatan model ayam	31
Gambar 3.17 Pembuatan model ikan	31
Gambar 3.18 Pembuatan animasi ayam.....	32
Gambar 3.19 Pembuatan model tongkat pancing	32
Gambar 3.20 Paket Aset pada Sketchfab ^[16]	33
Gambar 3.21 Paket Aset Pada Unreal Engine Marketplace ^[17]	33
Gambar 3.22 Daftar Objek.....	34
Gambar 3.23 Daftar Objek.....	34
Gambar 3.24 Daftar Objek.....	34
Gambar 3.25 Daftar Objek.....	35
Gambar 3.26 Pratinjau Dunia.....	35
Gambar 3.27 Pratinjau Dunia.....	36

Gambar 3.28 Pratinjau Dunia.....	36
Gambar 3.29 Pembuatan Aset Sungai pada Blender3D.....	36
Gambar 3.30 Ocean Modifier	37
Gambar 3.31 Model Awal Caping Sebelum Ditekstur	38
Gambar 3.32 Pelukisan Tekstur pada Model Caping.....	38
Gambar 3.33 <i>Vertex</i> sebelum diberikan <i>skin modifier</i> dan <i>subdivivison modifier</i>	39
Gambar 3.34 <i>Vertex</i> setelah diberikan <i>skin modifier</i> dan <i>subdivision modifier</i>	39
Gambar 3.35 Aset Tanaman serta Batang Kayu	39
Gambar 3.36 Model Awal Rumah	41
Gambar 3.37 Penambahan Tekstur dengan Teknik UV Unwrapping.....	42
Gambar 3.38 Penambahan Base Color pada Dinding Rumah	42
Gambar 3.39 Rumah Adat Lamin pada <i>Blender3D</i>	43
Gambar 3.40 Pemakaian Tekstur Dan Merapihkan UV	43
Gambar 3. 41 Hasil Pemakaian Tekstur pada Rumah adat lamin.....	43
Gambar 3.42 Bendera Awal.....	44
Gambar 3.43 Proses Re-texturing Bendera.....	44
Gambar 3.44 Bendera Setelah Diganti.....	45
Gambar 4.1 Kriteria Mobile Delevopment <i>Unreal Engine</i> ^[19]	52
Gambar 4.2 Kriteria Tekstur <i>Developmenrt Unreal Engine</i> ^[20]	52
Gambar 4.3 Pengecekan <i>Vertex</i> pada Blender3D	53
Gambar 4.4 Pengecekan <i>Vertex</i> Pada <i>Unreal Engine</i>	53
Gambar 4.5 Decimate Modifier pada Blender3D	59
Gambar 4.6 <i>Vertices</i> Sebelum di <i>Decimate</i>	59
Gambar 4.7 <i>Vertices</i> Setelah di <i>Decimate</i>	59
Gambar 4.8 Rumah Adat Lamin Sebelum dipisahkan.....	60
Gambar 4.9 Rumah Adat Lamin Setelah dipisahkan	61
Gambar 4.10 Performa Sebelum Optimisasi.....	62
Gambar 4.11 Performa Setelah Optimasi.....	63
Gambar 4.12 Performa Sebelum dioptimasi	64
Gambar 4.13 Performa Setelah dioptimasi	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	7
Tabel 3.1 Daftar Material yang Digunakan.....	21
Tabel 3. 2 Daftar NPC.....	24
Tabel 3. 3 Daftar Aset pada Taman Bermain Anak-Anak	40
Tabel 4. 1 Daftar Objek Aset pada gim "BPS Agri"	46
Tabel 4. 2 Jumlah <i>Vertex</i> Aset 3D	54
Tabel 4. 3 <i>Vertex Decimation</i> pada objek	60
Tabel 4. 4 Pengecekan Ukuran Tekstur	61
Tabel 4. 5 Perbandingan FPS dan Frame MS	63
Tabel 4. 6 Rata-rata performa gim	64

ABSTRAK

Aplikasi gim Edukasi Sensus Pertanian menggunakan Unreal Engine 5 merupakan gim yang dirancang sebagai sarana multimedia edukasi interaktif untuk memperkenalkan nilai - nilai Sensus Pertanian. Pembuatan aset 3D pada gim ini dirancang dengan menggunakan Blender3D serta dibangun menggunakan gim engine Unreal Engine 5 untuk perangkat mobile Android.

Penelitian ini berfokus kepada pembuatan aset 3D pada gim edukasi sensus pertanian menggunakan metode MDLC serta pengujian sebelum dan sesudah optimasi pada objek 3D. Dalam perancangan aplikasi gim ini, terdapat pengujian kriteria dalam pembuatan gim berbasis android serta terdapat metode pengurangan vertex dan tekstur ketika vertex melebihi batas kriteria gim berbasis android.

Hasil pengujian yang didapat adalah terdapat beberapa aset dan tekstur yang dioptimasi karena tidak memenuhi kriteria maksimal 65k vertex pada mesh dan 2048 pixel untuk maksimal ukuran tekstur. Aset dari gim dioptimasi dengan menggunakan metode vertex decimation dan pengecilan ukuran tekstur. performa pada sebelum optimasi mendapatkan rata-rata 25.7 fps dengan kerja CPU sebesar 32.5%, setelah optimasi mendapatkan rata-rata 28.7 fps dengan kerja CPU sebesar 25.8%. Dari data tersebut didapatkan kesimpulan bahwa metode vertex decimation dan pengecilan ukuran tekstur berpengaruh terhadap performa gim.

Kata kunci – *Gim Edukasi, Sensus Pertanian, MDLC, Blender3D, Vertex Decimation*

ABSTRACT

The Educational Agricultural Census Gim application using Unreal Engine 5 is a gim designed as a means of interactive multimedia education to introduce the values of the Agricultural Census. The creation of 3D assets in this gim is designed using Blender3D and built using the Unreal Engine 5 gim engine for Android mobile devices.

This research focuses on the creation of 3D assets for the educational agricultural census gim using the MDLC method, as well as testing before and after optimization on 3D objects. In the design of this gim application, there are criteria tests for Android-based gim development, and there is a method for reducing vertices and textures when the vertex count exceeds the Android-based gim criteria.

The obtained test results reveal that several assets and textures were optimized due to not meeting the maximum criteria of 65k vertices on the mesh and 2048 pixels for the maximum texture size. The game assets were optimized using vertex decimation and texture size reduction methods. The performance before optimization yielded an average of 25.7 fps with a CPU usage of 32.5%, while after optimization, the average fps increased to 28.7 with a CPU usage of 25.8%. From these data, it can be concluded that the vertex decimation and texture size reduction methods have an impact on the game's performance.

Keywords – Education Games, Agricultural Census, MDLC, Vertex Decimation, Blender3D