

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM OPTIMALISASI ASET VISUAL MENGUNAKAN TEKNIK *IMPOSTOR RENDERING* DAN *LEVEL OF DETAIL* PADA GAME EDUKASI "RENEW EARTH" (*GAME ARTIST*)

TUGAS AKHIR KARYA SENI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh

MUHAMMAD ALKAUTSAR MARDIONO DEWANTORO WAHID

NIM: 2291345024

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERMAINAN

JURUSAN DESAIN

POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF

JAKARTA

2026

LAPORAN TUGAS AKHIR

PERANCANGAN SISTEM OPTIMALISASI ASET VISUAL MENGUNAKAN TEKNIK *IMPOSTOR RENDERING* DAN *LEVEL OF DETAIL* PADA GAME EDUKASI "RENEW EARTH" (*GAME ARTIST*)

TUGAS AKHIR KARYA SENI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Terapan



Disusun oleh

MUHAMMAD ALKAUTSAR MARDIONO DEWANTORO WAHID

NIM: 2291345024

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERMAINAN

JURUSAN DESAIN

POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF

JAKARTA

2026

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN SISTEM
OPTIMALISASI ASET VISUAL
MENGUNAKAN TEKNIK IMPOSTOR
RENDERING DAN LEVEL OF DETAIL
PADA GAME EDUKASI "RENEW EARTH"

Penulis : Muhammad Alkautsar Mardiono Dewantoro
Wahid

NIM : 2291345024

Program Studi : Teknologi Permainan (Konsentrasi: Artist)

Jurusan : Desain

Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji
Tugas Akhir di kampus Politeknik Negeri Media Kreatif pada hari
Rabu, tanggal 15 juli 2026

Disahkan oleh:

Ketua Penguji,

Prily Fitria Aziz, S.Kom., M.kom
NIP.199104192019032015

Anggota 1

Hawa Asma Ul Husna, S.Pd.M.Hum.
NIP.199110242019032027

Anggota 2

Afdal/Anas, S.Ds., M.Sn.
NIP.199506042025061003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Desain

Yusuf Nurrachman, S.T M.M.S.I.
NIP.197711132010121001

LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : PERANCANGAN SISTEM OPTIMALISASI ASET
VISUAL MENGGUNAKAN TEKNIK *IMPOSTOR*
RENDERING DAN *LEVEL OF DETAIL* PADA GAME
EDUKASI "RENEW EARTH"
Penulis : Muhammad Alkautsar Mardiono Dewantoro Wahid
NIM : 2291345024
Program Studi : Teknologi Permainan
Jurusan : Desain

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan.
Ditandatangani di Jakarta, 30 Juni 2022

Pembimbing I



Dipl. -ing. Deddy Stevano H Tobing, M.Si (Han)
NIP.198010312014041001

Pembimbing II



Rido Galih Arief, S.A.B., M.A.B
NIP.198511192023211012

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Permainan



Prily Firda Aziz, S.Kom., M.Kom
NIP 199404192019032015

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Alkautsar Mardiono Dewantoro Wahid
NIM : 2291345024
Program Studi : Teknologi Permainan
Jurusan : Desain
Tahun Akademik : 2025/2026

dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul: "PERANCANGAN SISTEM OPTIMALISASI ASET VISUAL MENGGUNAKAN TEKNIK *IMPOSTOR RENDERING* DAN *LEVEL OF DETAIL* PADA GAME EDUKASI "RENEW EARTH"" adalah original, belum pernah dibuat oleh pihak lain, dan bebas dari plagiarisme.

Bilamana pada kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan ini, saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Jakarta, 12 Juni 2026

Yang menyatakan



M. Alkautsar M.D.W
NIM. 2291345024

PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai civitas academica Politeknik Negeri Media Kreatif, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Alkautsar Mardiono Dewantoro Wahid
NIM : 2291345024
Program Studi : Teknologi Permainan
Jurusan : Desain
Tahun Akademik : 2025/2026

demikian pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Politeknik Negeri Media Kreatif **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

PERANCANGAN SISTEM OPTIMALISASI ASET VISUAL MENGGUNAKAN TEKNIK IMPOSTOR RENDERING DAN LEVEL OF DETAIL PADA GAME EDUKASI "RENEW EARTH"
berserta perangkat yang ada (jika diperlukan).

Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Politeknik Negeri Media Kreatif 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.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya

Jakarta, 12 Juni 2026
Yang menyatakan,



M. Alkautsar M.D.W
NIM. 2291345024

ABSTRAK

The educational game ReNew Earth adopts a semi-open world concept that requires a large number of visual assets, potentially reducing rendering performance. The use of a stylized low-poly art style alone is insufficient to maintain performance when rendering numerous objects simultaneously. This study aims to design a visual asset optimization system using Texture Atlasing, Level of Detail (LOD), and Impostor Rendering techniques. The research employed the Game Development Life Cycle (GDLC) methodology and used a descriptive quantitative approach for evaluation through Unity Profiler, Rendering Statistics, and questionnaires. The results show that the proposed system successfully produced stylized low-poly visual assets integrated with LOD and impostor rendering. The implementation reduced geometric complexity from 2,400,000 triangles to 8,900 triangles while maintaining a stable performance of over 90 FPS. Evaluation involving 32 respondents achieved a visual feasibility score of 90.55%, categorized as Highly Feasible. However, the billboard-based impostor implementation was unable to fully utilize GPU Instancing, limiting the expected frame rate improvement. Overall, the proposed system effectively improved rendering efficiency while maintaining the visual quality of the educational game.

Keywords: Educational Game, Optimization, Impostor Rendering, Level of Detail (LOD), Texture Atlasing.

Game edukasi ReNew Earth mengusung konsep *semi-open world* yang membutuhkan banyak aset visual sehingga berpotensi menurunkan performa saat proses rendering. Penggunaan aset bergaya *stylized low-poly* saja belum cukup untuk menjaga performa ketika objek ditampilkan dalam jumlah besar. Penelitian ini bertujuan merancang sistem optimalisasi aset visual menggunakan teknik *Texture Atlasing*, *Level of Detail* (LOD), dan *Impostor Rendering*. Penelitian menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) dengan pengujian kuantitatif deskriptif melalui *Unity Profiler*, *Rendering Statistics*, dan kuesioner. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dirancang berhasil menghasilkan aset visual bergaya *stylized low-poly* yang terintegrasi dengan LOD dan impostor. Implementasi teknik tersebut menurunkan kompleksitas geometri dari 2.400.000 tris menjadi 8.900 tris dengan performa permainan tetap stabil di atas 90 FPS. Pengujian terhadap 32 responden memperoleh nilai kelayakan visual sebesar 90,55% dengan kategori Sangat Layak. Meskipun demikian, penggunaan *impostor* berbasis *billboard* belum mampu memanfaatkan GPU *Instancing* secara optimal sehingga peningkatan *framerate* belum mencapai hasil yang diharapkan. Secara keseluruhan, sistem yang dirancang efektif meningkatkan efisiensi *rendering* tanpa mengurangi kualitas visual secara signifikan.

Kata kunci: Permainan Edukasi, Optimalisasi, *Impostor Rendering*, *Level of Detail* (LOD), *Texture Atlasing*.

PRAKATA

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberi kekuatan, kemampuan, dan kesabaran kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Tujuan penulisan tugas akhir adalah memenuhi salah satu persyaratan bagi mahasiswa untuk dapat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Program Studi Teknologi Permainan di Politeknik Negeri Media Kreatif.

Dalam tugas akhir ini, penulis berperan sebagai *game artist* yang akan membuat karya berupa produk *game* edukasi tentang pengenalan energi terbarukan. Berdasarkan karya tersebut, penulis menyusun laporan tugas akhir berjudul **“Perancangan Sistem Optimalisasi Aset Visual Menggunakan Teknik *Impostor Rendering* Dan *Level Of Detail* Pada *Game* Edukasi “Renew Earth””**

Laporan ini tidak akan selesai dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari orang-orang yang berada di sekitar penulis. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih banyak kepada:

1. Dwi Riyono, S.T., M.AK., Ph.D. Direktur Politeknik Negeri Media Kreatif.
2. Mawan Nugraha, Ph.D. Wakil Direktur Bidang Akademik.
3. Yusuf Nurrachman, S.T., M.M.S.I., S.Kom., M.T., Ketua Jurusan Desain.
4. Dr. Yudha Pradana, S.Pd., M.Pd., Sekretaris Jurusan Desain.
5. Prily Fitria Aziz, S.Kom, M.Kom. Koordinator Program Studi Teknologi Permainan.
6. Hadi Rudiya, S.Pd., M.M.Inov. Sekretaris Program Studi Teknologi Permainan.
7. Dipl.-ing. Deddy Stevano H Tobing, M.Si (Han), Selaku Dosen Pembimbing pertama yang senantiasa memberi masukan terhadap produk.
8. Rido Galih Alief, M.A.B, Selaku Dosen Pembimbing kedua yang senantiasa membantu penulisan hingga selesai.
9. Keluarga yang selalu mendukung dan mendoakan penulis selama kuliah dan penulisan.

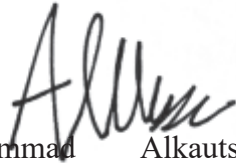
10. Teman-teman GJ22B yang telah menemani perjalanan penulis selama kuliah, khususnya yang bersedia meluangkan waktu untuk diskusi, menjawab pertanyaan dan memberikan saran terhadap penulisan tugas akhir.

11. Rekan Angkatan 5 *Game Technology* yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam tugas akhir ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk tugas akhir ini.

Jakarta, 30 Juni 2026

Penulis,



Muhammad Alkautsar Mardiono

Dewantoro Wahid

NIM. 2291345024

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR.....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN TUGAS AKHIR.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME ...	iv
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	3
C. Batasan Masalah	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	5
BAB II KAJIAN SUMBER.....	15
A. Kajian Teori	15
1. <i>Game</i> Edukasi dan Peran Aset Visual.....	15
2. Konsep Visual <i>Stylized (Stylized Art)</i>	16
3. <i>Low-poly Modeling</i> dan Optimisasi Geometri	17
4. Teknik <i>Texture Atlasing</i>	19
5. <i>Level of Detail (LOD)</i> dan <i>Impostor</i>	20
6. <i>Batches</i> dan <i>SetPass Calls</i>	22
7. Beban Komputasi <i>Overdraw</i> pada <i>Fragment Shader</i>	23
BAB III METODE PENGKAJIAN/PENCIPTAAN	25
A. Jenis dan Desain Penelitian.....	25
B. Prosedur Penelitian (GDLC).....	28
C. Teknik Pengumpulan Data.....	30
D. Instrumen Penelitian	31

E. Teknik Analisis Data.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	34
A. Hasil Tahap Pra-produksi.....	34
1. Penyusunan <i>Moodboard</i>	34
2. Penyederhanaan Konsep Objek (Concept Art)	35
B. Hasil Tahap Produksi	35
1. Geometri dan <i>Polycount</i> (LOD 0 dan LOD 1).....	35
2. Penerapan <i>Texture Atlasing</i>	37
3. Hasil Pembuatan Aset Lainnya	38
4. Daftar Keseluruhan Aset	39
5. Legalitas dan orisinalitas asset	44
C. Implementasi Aset Pada <i>Game Engine</i>	45
D. Alpha Test	46
E. Spesifikasi Perangkat Keras Penulis	47
F. Perangkat Lunak Yang Digunakan	47
G. Hasil Pengujian Performa	49
H. Hasil Pengujian Kuesioner (<i>Beta Testing</i>)	54
I. Pembahasan.....	56
BAB V PENUTUP	58
A. Simpulan	58
B. Saran.....	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Timeline Pembuatan Game	27
Tabel 2 Kriteria Kelayakan Kuesioner.....	33
Tabel 3 Daftar Aset	39
Tabel 4 Legalitas dan orisinalitas aset	44
Tabel 5 Alpha Testing	46
Tabel 6 Spesifikasi Perangkat	47
Tabel 7 Pengujian.....	49
Tabel 8 Beta Testing	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Game Cerdas Cermat Smp	16
Gambar 2 Stylized Art	17
Gambar 3 Low-Poly Modelling	18
Gambar 4 Texture Atlasing	20
Gambar 5 Level Of Detail.....	21
Gambar 6 Rendering Statistic	23
Gambar 7 Game Development Life Cycle.....	25
Gambar 8 Moodboard	34
Gambar 9 Pohon Lod 0	35
Gambar 10 Pohon Lod 1	36
Gambar 11 Impostor	36
Gambar 12 Texture Atlas.....	37
Gambar 13 Aset Bunga	38
Gambar 14 Aset Batuan	38
Gambar 15 Scene Dengan Lod	45
Gambar 16 Scene Dengan Lod	45
Gambar 17 Lod 0	50
Gambar 18 Scene Statistic Lod 0	50
Gambar 19 Lod 1	51
Gambar 20 Scene Statistic Lod 1	51
Gambar 21 Lod & Impostor Scene Test	52
Gambar 22 Scene Statistic Lod & Impostor Scene Test.....	52
Gambar 23 Lod & Impostor Scene Test	53
Gambar 24 Scene Statistic	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Mahasiswa.....	61
Lampiran 2 Lembar Bimbingan.....	62
Lampiran 3 Dokumentasi Uji Proposal TA	64
Lampiran 4 Dokumentasi Sidang Tugas Akhir.....	65
Lampiran 5 Hasil Pengerjaan Aset.....	66
Lampiran 6 Dokumentasi <i>Beta Testing</i>	68
Lampiran 7 Diagram Beta testing	69