

**PERANCANGAN TERRAIN MODELING ENVIRONMENT
MENGUNAKAN HEIGHT MAPS DAN DISPLACEMENT
DALAM SCENE 3D SILENT MOUNTAIN**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana

Program Studi Teknologi Informasi



disusun oleh

MICHAEL HIZKIA NAINGGOLAN

22.82.1616

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

**PERANCANGAN TERRAIN MODELING ENVIRONMENT
MENGUNAKAN HEIGHT MAPS DAN DISPLACEMENT
DALAM SCENE 3D SILENT MOUNTAIN**

SKRIPSI

*Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Teknologi Informasi*



disusun oleh

MICHAEL HIZKIA NAINGGOLAN

22.82.1616

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2026

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**PERANCANGAN TERRAIN MODELING ENVIRONMENT
MENGUNAKAN HEIGHT MAPS DAN DISPLACEMENT DALAM
SCENE 3D SILENT MOUNTAIN**

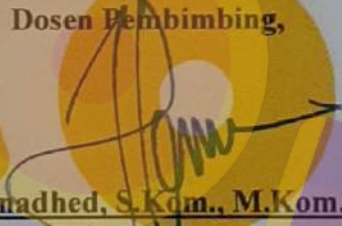
yang disusun dan diajukan oleh

Michael Hizkia Nainggolan

22.82.1616

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 23 Februari 2026

Dosen Pembimbing,


Bernadhed, S.Kom., M.Kom.

NIK. 190302243

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
PERANCANGAN TERRAIN MODELING ENVIRONMENT
MENGGUNAKAN HEIGHT MAPS DAN DISPLACEMENT DALAM
SCENE 3D SILENT MOUNTAIN

yang disusun dan diajukan oleh

Michael Hizkia Nainggolan

22.82.1616

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 23 Februari 2026

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Haryoko, S.Kom., M.Cs.
NIK. 190302286

Rifai Ahmad Musthofa, M. Kom.
NIK. 190302552

Bernadhed, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302243

Tanda Tangan

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 23 Februari 2026

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Michael Hizkia N
NIM : 22.82.1616

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

**PERANCANGAN TERRAIN MODELING ENVIRONMENT
MENGUNAKAN HEIGHT MAPS DAN DISPLACEMENT DALAM
SCENE 3D SILENT MOUNTAIN**

Dosen Pembimbing : Bernadhed, S.Kom., M.Kom.

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 23 Februari 2026

Yang Menyatakan,

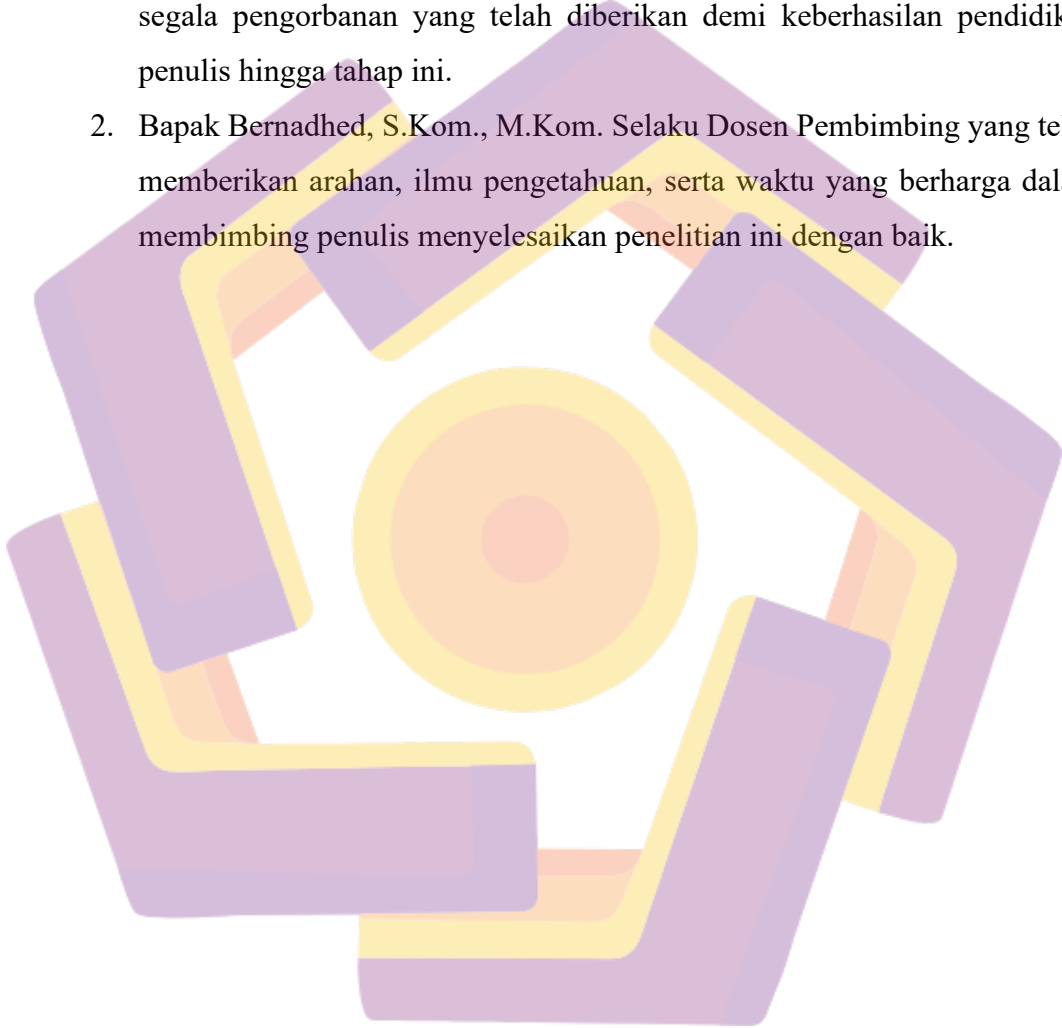


Michael Hizkia N

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada kehadiran Allah SWT, skripsi ini dipersembahkan kepada:

1. Kedua Orang Tua Tercinta Bapak dan Ibu, yang senantiasa memberikan doa, dukungan dan kasih sayang yang tak terhingga. Terima kasih atas segala pengorbanan yang telah diberikan demi keberhasilan pendidikan penulis hingga tahap ini.
2. Bapak Bernadhed, S.Kom., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, ilmu pengetahuan, serta waktu yang berharga dalam membimbing penulis menyelesaikan penelitian ini dengan baik.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul *"Perancangan Lingkungan 3D Silent Mountain pada Planet Mars Menggunakan Teknik Displacement Mapping"*.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk mencapai derajat Sarjana Program Studi S1 Teknologi Informasi di Universitas AMIKOM Yogyakarta. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Bernadhed, S.Kom., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan serta arahan yang sangat berharga selama penyusunan skripsi ini.
2. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi S1-Teknologi Informasi yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama penulis menempuh pendidikan.
3. Para Ahli, terima kasih atas waktu dan masukan teknis yang diberikan selama proses uji evaluasi, sehingga penelitian ini dapat mencapai hasil yang akurat.
4. Teman-teman seperjuangan angkatan 2022 dan sahabat-sahabat terdekat yang selalu memberikan semangat dan dukungan moril selama masa perkuliahan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan karya ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang *3D environment*.

Yogyakarta, 05 Februari 2026

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN	xiv
DAFTAR ISTILAH.....	xv
INTISARI	xvii
<i>ABSTRACT</i>	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5

2.2	Dasar Teori.....	9
2.2.1	Computer-Generated Imagery (CGI).....	9
2.2.2	3D Modeling	10
2.2.3	Terrain Modeling	10
2.2.4	Manual Sculpting	11
2.2.5	Procedural Noise	12
2.2.6	Displacement Mapping	13
2.2.7	Height Maps.....	14
2.2.8	Texturing.....	14
2.2.9	Physically Based Rendering	15
2.2.10	Render 3D	16
2.2.11	Compositing.....	16
2.2.12	Blender.....	17
2.2.13	Analisis Kebutuhan Sistem.....	17
2.2.14	Proses Produksi.....	18
2.3	Evaluasi.....	20
2.3.1	Skala Likert.....	20
BAB III METODE PENELITIAN		23
3.1	Objek Penelitian.....	23
3.2	Alur Penelitian	23
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	24
3.3.1	Observasi.....	24
3.3.2	Wawancara.....	26
3.4	Analisis Kebutuhan.....	26
3.4.1	Kebutuhan Fungsional	27

3.4.2	Kebutuhan Non-Fungsional	27
3.5	Analisis Aspek Produksi	28
3.6	Pra-Produksi.....	31
3.6.1	Ide	31
3.6.2	Concept Art.....	31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		32
4.1	Produksi	32
4.1.1	Height Maps.....	32
4.1.2	Displacement.....	34
4.1.3	Asset Modeling	35
4.1.4	Texturing.....	39
4.2	Pasca-Produksi	42
4.3	Evaluasi.....	44
4.3.1	Uji Evaluasi Ahli.....	44
4.3.2	Kesimpulan Evaluasi	48
BAB V PENUTUP		50
5.1	Kesimpulan	50
5.2	Saran	51
REFERENSI		52
LAMPIRAN.....		54

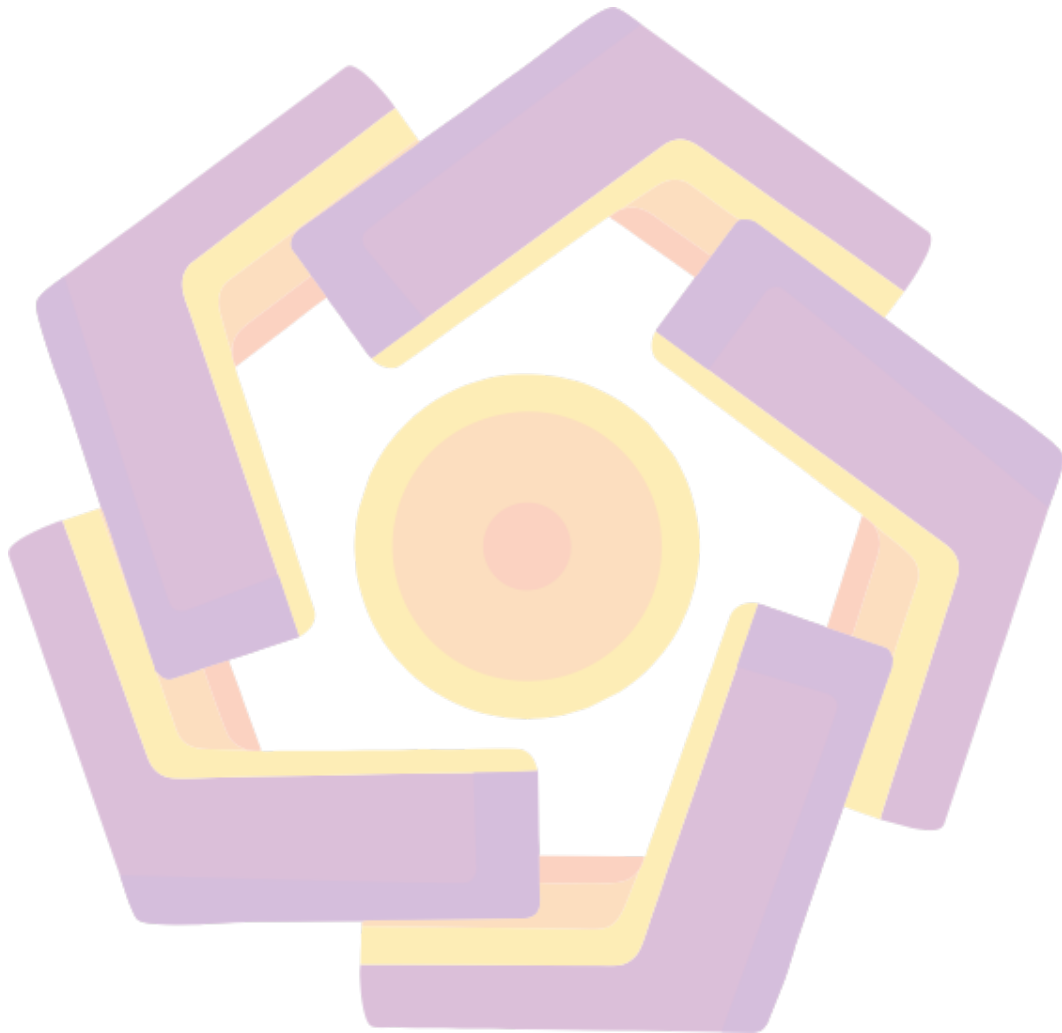
DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Keaslian Penelitian	7
Tabel 2.2 Keaslian Penelitian	8
Tabel 2.3 Perbedaan Metode.....	13
Tabel 2. 4 Skala Likert.....	20
Tabel 2. 5 Bobot Nilai.....	21
Tabel 2. 6 Persentase Nilai.....	21
Tabel 3.1 Spesifikasi Hardware Non-fungsional	28
Tabel 3.2 Spesifikasi Software Non-fungsional	28
Tabel 3.3 Sumber Daya Manusia.....	28
Tabel 3.4 Analisis Aspek Produksi.....	29
Tabel 4.1 Uji Evaluasi Ahli	45
Tabel 4.2 Bobot Nilai.....	47
Tabel 4.3 Persentase Nilai.....	47

DAFTAR GAMBAR

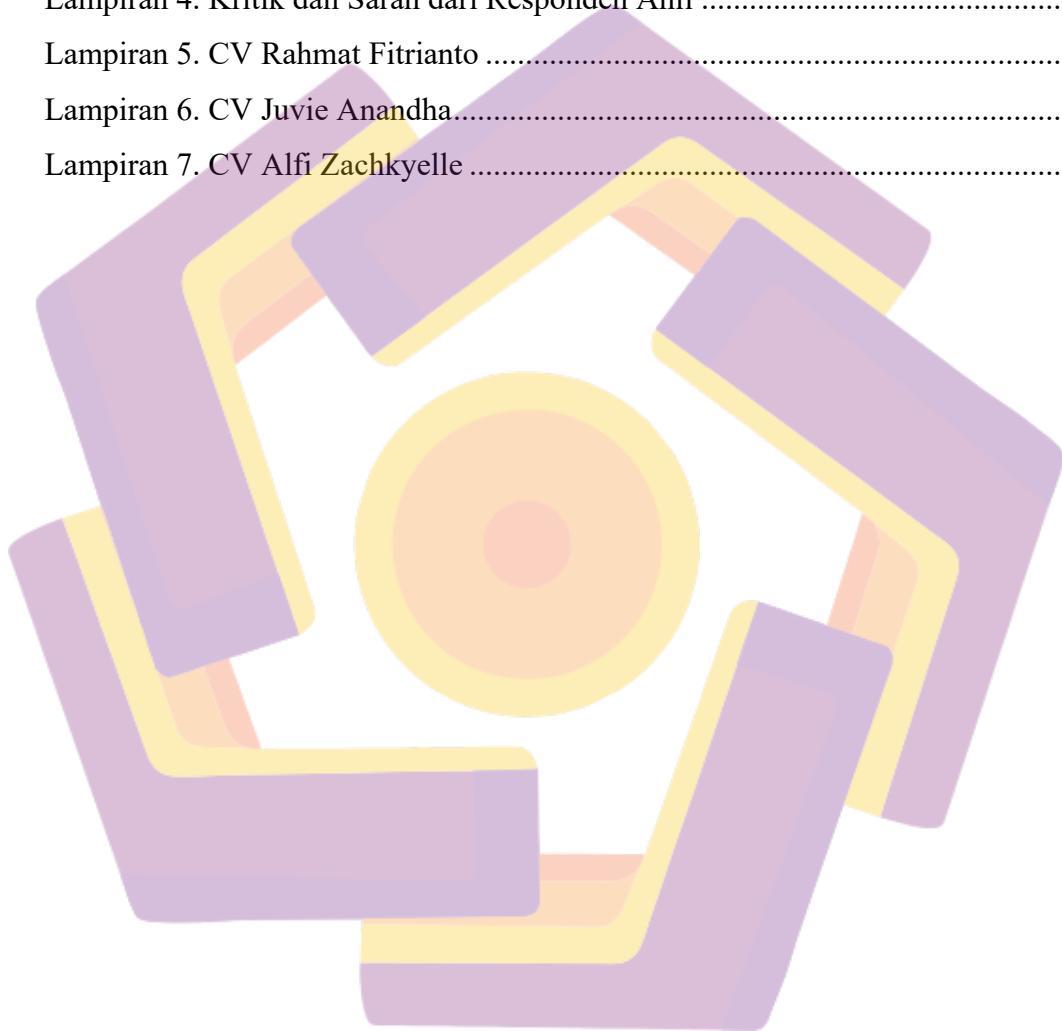
Gambar 2.1 <i>Kiss That Frog</i> , Google Books	9
Gambar 2.2 3D Virtual, Google Books	10
Gambar 2.3 <i>Carefree Gum “Bursting”</i> , Google Books	11
Gambar 2. 4 Menarik dan Mendorong <i>Polygon</i> , Google Books	12
Gambar 2. 5 Variasi <i>noise</i> , Google Books.....	12
Gambar 2. 6 <i>Combination of diffuse and glossy</i> , PBR-BOOK.....	13
Gambar 2. 7 <i>Realistic Landscape Scene Rendered</i> , Google Books.....	14
Gambar 2. 8 <i>Tofu skin UV unwrapping</i> , Google Books	15
Gambar 2. 9 <i>Representation ray tracing rendered</i> , Google Books	15
Gambar 2. 10 <i>Ray traced image with reflection and refraction</i> , Google Books....	16
Gambar 2. 11 <i>Compositing scene from James&The Giant Peach</i> , Google Books	17
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	24
Gambar 3.2 The Martian.....	25
Gambar 3.3 Love, Death & Robots: Volume 2 "Life Hutch"	26
Gambar 3. 4 Sketsa Concept Art.....	31
Gambar 4.1 Plane yang Sudah di subdivide	33
Gambar 4.2 Node Image Texture Height Maps.....	34
Gambar 4.3 Displacement Node	34
Gambar 4.4 Hasil <i>Render View</i>	35
Gambar 4.5 Badan Utama Satelit.....	36
Gambar 4.6 Sayap Panel <i>Surya</i>	36
Gambar 4.7 Badan Utama Satelit Gabung Sayap Panel Surya.....	37
Gambar 4.8 Rumah Tanpa Rangka	37
Gambar 4.9 Rumah dengan Jaring-Jaring Rangka.....	38
Gambar 4.10 <i>UV Sphere</i> dengan <i>Subdivision Surface</i>	38
Gambar 4.11 Material Mars	39
Gambar 4.12 Material Badan Satelit.....	40
Gambar 4.13 Material Sayap Panel Surya	40
Gambar 4.14 Material Bagian Dome Utama dan Jaring-Jaring Rangka.....	41

Gambar 4.15 Material Jupiter	41
Gambar 4.16 Penerapan <i>Noise Modifier Graph Editor</i> Kamera.....	42
Gambar 4.17 Pengaturan Sky Texture	43
Gambar 4.18 Struktur node Compositing untuk efek berkabut	44
Gambar 4. 19 <i>Sequence Video Editing</i> Blender	44

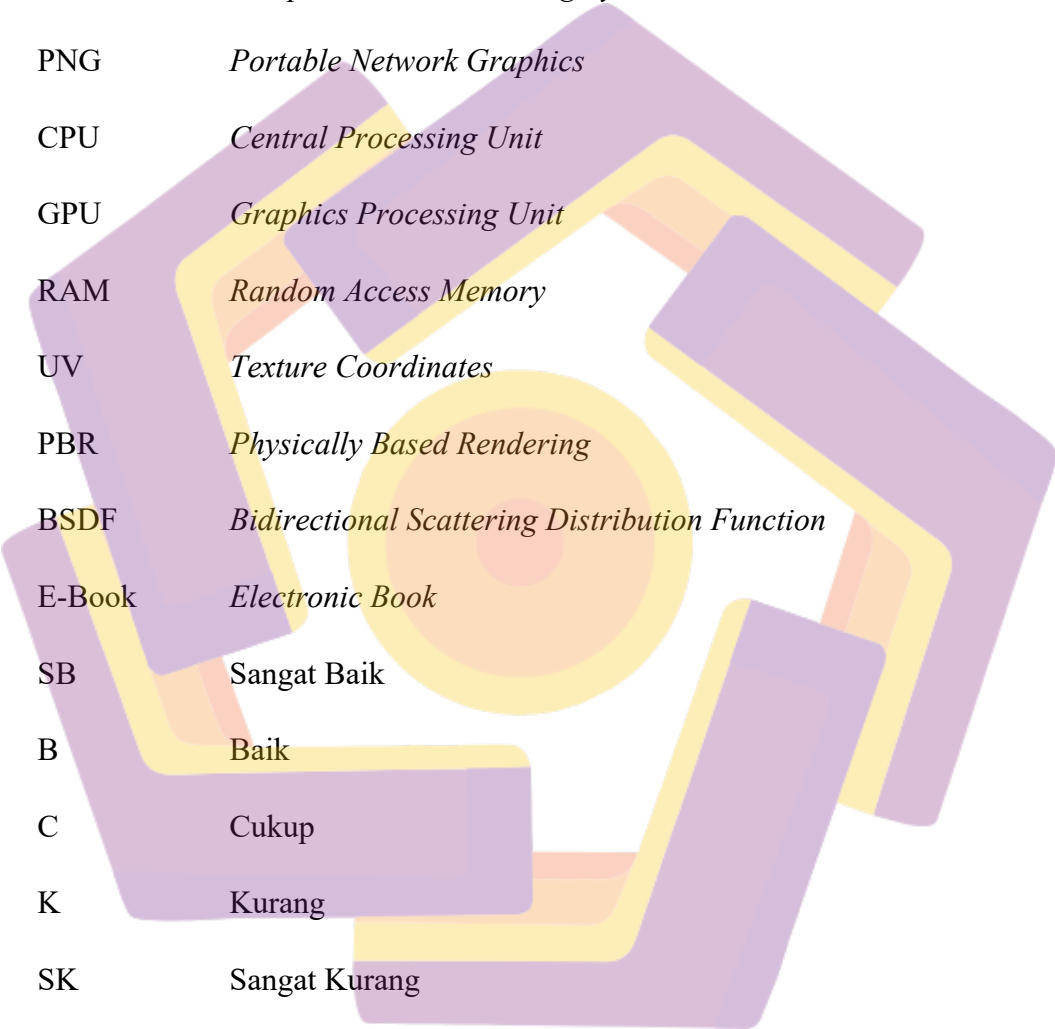


DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Sketsa Concept Art.....	54
Lampiran 2. Responden Uji Evaluasi Ahli	55
Lampiran 3. Diagram Uji Evaluasi Ahli	56
Lampiran 4. Kritik dan Saran dari Responden Ahli	56
Lampiran 5. CV Rahmat Fitrianto	57
Lampiran 6. CV Juvie Anandha.....	58
Lampiran 7. CV Alfi Zachkyelle	59



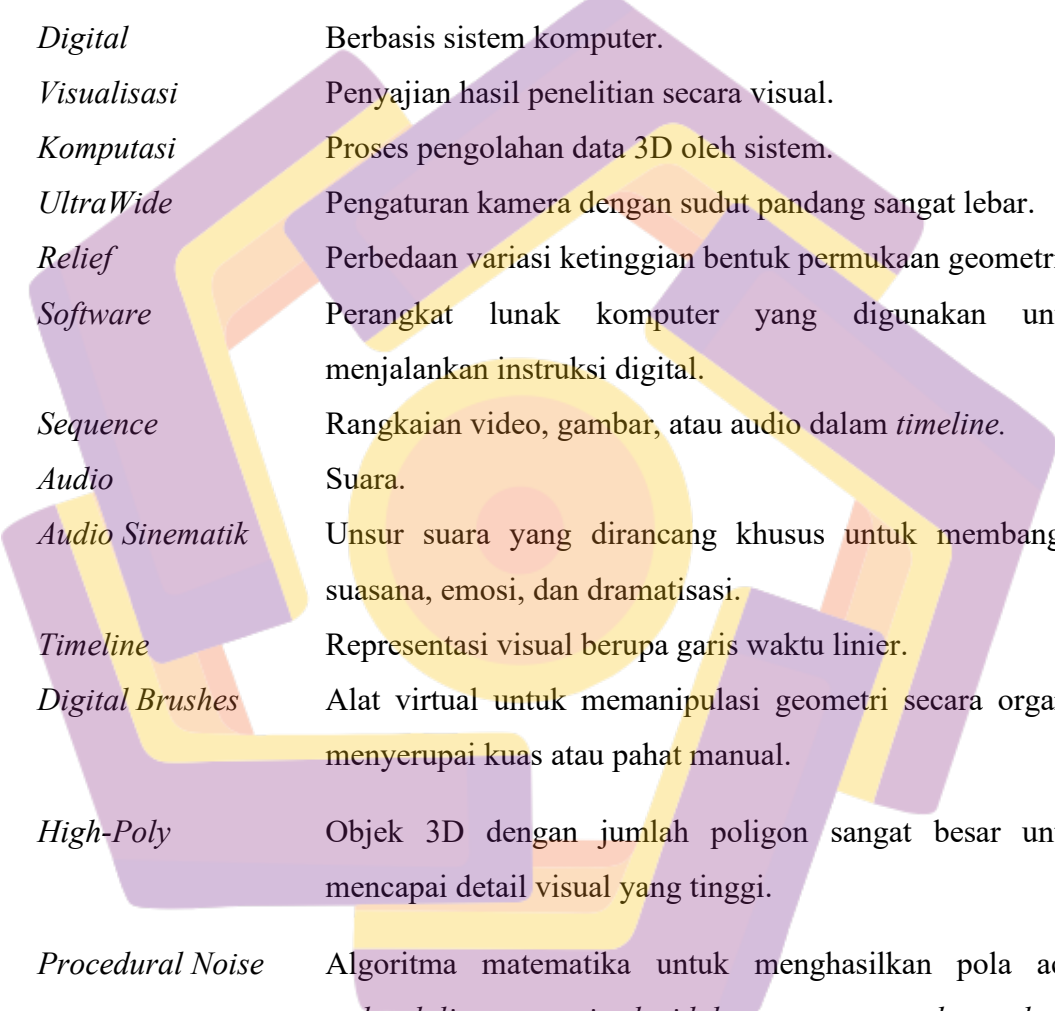
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN



2D	<i>Two Dimensional</i>
3D	<i>Three Dimensional</i>
CGI	<i>Computer-Generated Imagery</i>
PNG	<i>Portable Network Graphics</i>
CPU	<i>Central Processing Unit</i>
GPU	<i>Graphics Processing Unit</i>
RAM	<i>Random Access Memory</i>
UV	<i>Texture Coordinates</i>
PBR	<i>Physically Based Rendering</i>
BSDF	<i>Bidirectional Scattering Distribution Function</i>
E-Book	<i>Electronic Book</i>
SB	Sangat Baik
B	Baik
C	Cukup
K	Kurang
SK	Sangat Kurang

DAFTAR ISTILAH

<i>Vertex</i>	Titik koordinat dalam pembentuk objek 3D.
<i>Edge</i>	Garis yang menghubungkan dua buah <i>vertex</i> .
<i>Face</i>	Bidang datar yang terbentuk dari beberapa <i>edge</i> dan <i>vertex</i> .
<i>Mesh</i>	Kumpulan <i>vertex</i> , <i>edge</i> , dan <i>face</i> struktur dasar objek 3D.
<i>Subdivision</i>	Proses pemecahan <i>mesh</i> untuk menambah <i>vertex</i> .
<i>Modifier</i>	Alat pengubah objek 3D secara non-destruktif.
<i>Topology</i>	Susunan struktur <i>mesh</i> 3D.
<i>Normal Map</i>	Tekstur untuk mensimulasikan detail permukaan.
<i>UV Mapping</i>	Proses pembentangan permukaan objek 3D ke bidang 2D.
<i>Texture</i>	Citra pemberi detail visual objek.
<i>Shader</i>	Pengatur tampilan material objek 3D.
<i>Render Engine</i>	Sistem pemrosesan visual 3D.
<i>Frame Rate</i>	Jumlah <i>frame</i> yang ditampilkan per detik.
<i>Concept Art</i>	Ilustrasi awal sebagai acuan desain.
<i>Height Map</i>	Data <i>grayscale</i> untuk membentuk elevasi terrain 3D.
<i>Displacement</i>	Perubahan geometri permukaan objek 3D.
<i>Node</i>	Elemen pengatur material dan shader.
<i>Grayscale</i>	Representasi warna abu-abu untuk <i>height maps</i> .
<i>Material</i>	Properti visual permukaan objek 3D.
<i>New Material</i>	Material baru pada objek uji.
<i>CGI</i>	Teknik pembuatan visual 3D menggunakan komputer.
<i>Terrain</i>	Permukaan alam digital dalam <i>environment</i> 3D.
<i>Terrain Modeling</i>	Proses pemodelan terrain 3D berbasis <i>height maps</i> .
<i>Environment</i>	Lingkungan visual 3D sebagai objek penelitian.
<i>Scene</i>	Ruang kerja 3D tempat objek diuji dan dirender.
<i>Displacement Map</i>	Tekstur pengontrol perubahan bentuk <i>terrain</i> .
<i>Subdivision Surface</i>	<i>Modifier</i> untuk meningkatkan resolusi <i>mesh</i> .
<i>Surface</i>	Permukaan visual objek 3D.
<i>World Texture</i>	Tekstur lingkungan <i>global scene</i> .



<i>World Shader</i>	<i>Shader</i> pencahayaan dan latar <i>scene</i> .
<i>Node Editor</i>	Area pengolahan <i>node material</i> .
<i>Scale</i>	Parameter ukuran objek 3D.
<i>Rendering</i>	Proses menghasilkan <i>output</i> visual penelitian.
<i>Modeling</i>	Proses pembentukan objek 3D.
<i>Generate</i>	Proses menghasilkan data atau objek 3D.
<i>Digital</i>	Berbasis sistem komputer.
<i>Visualisasi</i>	Penyajian hasil penelitian secara visual.
<i>Komputasi</i>	Proses pengolahan data 3D oleh sistem.
<i>UltraWide</i>	Pengaturan kamera dengan sudut pandang sangat lebar.
<i>Relief</i>	Perbedaan variasi ketinggian bentuk permukaan geometri.
<i>Software</i>	Perangkat lunak komputer yang digunakan untuk menjalankan instruksi digital.
<i>Sequence</i>	Rangkaian video, gambar, atau audio dalam <i>timeline</i> .
<i>Audio</i>	Suara.
<i>Audio Sinematik</i>	Unsur suara yang dirancang khusus untuk membangun suasana, emosi, dan dramatisasi.
<i>Timeline</i>	Representasi visual berupa garis waktu linier.
<i>Digital Brushes</i>	Alat virtual untuk memanipulasi geometri secara organik menyerupai kuas atau pahat manual.
<i>High-Poly</i>	Objek 3D dengan jumlah poligon sangat besar untuk mencapai detail visual yang tinggi.
<i>Procedural Noise</i>	Algoritma matematika untuk menghasilkan pola acak terkendali yang meniru ketidakteraturan permukaan alami.
<i>Perlin Noise</i>	Jenis algoritma gradient noise yang umum digunakan untuk menciptakan tekstur tanah, awan, atau batu.

INTISARI

Tantangan utama dalam produksi animasi digital adalah menciptakan *3D environment* dengan realisme visual tinggi yang tetap lancar dalam manajemen data dan waktu pengerjaan. Masalah ini berdampak pada sulitnya membangun aset berskala luas seperti planet Mars yang memiliki detail permukaan kompleks, karena metode manual sering kali memicu beban kerja perangkat yang sangat berat. Penelitian ini bertujuan merancang lingkungan "Silent Mountain" guna menganalisis kontribusi teknik *displacement mapping* terhadap peningkatan realisme visual dan kedalaman geometris objek permukaan secara efektif.

Metode yang digunakan berfokus pada integrasi *height maps* dan teknik *displacement* di dalam *software* Blender. Langkah penyelesaian masalah dimulai dari pengolahan data *height map* 32-bit untuk elevasi tebing yang akurat, penerapan *adaptive subdivision* untuk detail permukaan dinamis, hingga tahap *compositing* berbasis *Z-depth* untuk menciptakan kabut atmosferik. Proses ini mencakup penyesuaian aspek geometri, material, dan sinematografi agar lingkungan tetap ringan secara teknis namun memiliki skala visual yang masif.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa teknik *displacement* terbukti jauh lebih praktis dibandingkan pemodelan manual dan mampu menghasilkan tingkat realisme yang akurat. Berdasarkan pengujian kelayakan, Uji Evaluasi Ahli memberikan indeks persentase sebesar 82% yang masuk dalam kategori "Sangat Baik". Penelitian ini memberikan kontribusi nyata sebagai referensi alur kerja bagi *3D artist* dan mahasiswa dalam merancang simulasi lingkungan planet. Penelitian lebih lanjut direkomendasikan untuk mengeksplorasi variasi material prosedural dan penajaman detail tekstur pada relief permukaan.

Kata kunci: *Terrain Modeling, Height Maps, Displacement, Blender, 3D Environment*

ABSTRACT

The primary challenge in digital animation production is creating 3D environments with high visual realism that remain smooth in data management and production time. This issue impacts the difficulty of building large-scale assets, such as the planet Mars with its complex surface details, as manual modeling methods often trigger heavy hardware workloads. This research aims to design the "Silent Mountain" environment to analyze the contribution of displacement mapping techniques toward enhancing visual realism and geometric depth of surface objects effectively.

The methodology focuses on integrating height maps and displacement techniques within Blender software. The problem-solving steps begin with processing 32-bit height map data for accurate cliff elevation, applying Adaptive Subdivision for dynamic surface detail, and proceeding to Z-depth-based compositing to create atmospheric haze. This process includes aligning geometric, material, and cinematographic aspects to ensure the environment remains technically lightweight while maintaining a massive visual scale.

The research results indicate that displacement techniques prove to be much more practical than manual modeling and are capable of producing accurate levels of realism. Based on feasibility testing, the Expert Evaluation yielded a percentage index of 82%, falling into the "Very Good" category. This study provides a practical contribution as a technical workflow reference for 3D artists and students in designing planetary environment simulations. Further research is recommended to explore procedural material variations and texture detail refinement on surface reliefs.

Keywords: *Terrain Modeling, Height Maps, Displacement, Blender, 3D Environment*