

LAPORAN TUGAS AKHIR

PENERAPAN TEKNIK *STYLIZED TEXTURING* PADA *GAME* "NUSAN JOURNEY" UNTUK VISUAL YANG OPTIMAL DAN IMERSIF

TUGAS AKHIR KARYA SENI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan



Disusun oleh

AHMAD FACHROZI SUHAND

NIM: 21210007

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERMAINAN

JURUSAN DESAIN

POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF

JAKARTA

2025

LAPORAN TUGAS AKHIR

**PENERAPAN TEKNIK *STYLIZED TEXTURING* PADA *GAME*
"NUSAN JOURNEY" UNTUK VISUAL YANG OPTIMAL DAN
IMERSIF**

TUGAS AKHIR KARYA SENI

Diajukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Terapan



Disusun oleh

AHMAD FACHROZI SUHAND

NIM: 21210007

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PERMAINAN

JURUSAN DESAIN

POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF

JAKARTA

2025

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Penerapan Teknik *Stylized Texturing* Pada Game “Nusan Journey” Untuk Visual Yang Optimal Dan Imersif

Penulis : Ahmad Fachrozi Suhand

NIM : 21210007

Program Studi : Teknologi Permainan

Jurusan : Desain

Tugas Akhir ini telah dipertanggungjawabkan di hadapan Tim Penguji Tugas Akhir di kampus Politeknik Negeri Media Kreatif pada hari Kamis tanggal 10 Juli 2025

Disahkan oleh:

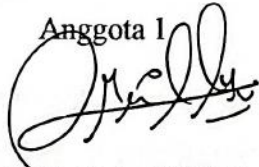
Ketua Penguji



Yuyun Khairunisa, S.Si., M.Kom.

NIP. 198612282010122005

Anggota 1



Prily Fitria Aziz, M.Kom.

NIP. 199104192019032015

Anggota 2



Nofiandri Setyasmara, M.T.

NIP. 197811202005011005

Mengetahui
Ketua Jurusan Desain



Trifajar Yurmama Supriyanti., S.Kom., MT.

NIP. 19801112 2010122003

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR

Judul Tugas Akhir : Penerapan Teknik Stylized Texturing Pada Game “Nusan Journey” Untuk Visual Yang Optimal Dan Imersif.

Penulis : Ahmad Fachrozi Suhand

NIM : 21210007

Program Studi : Teknologi Permainan

Jurusan : Desain

Tugas Akhir ini telah diperiksa dan disetujui untuk disidangkan. Ditandatangani di Jakarta, 3 Juli 2025

Pembimbing I



Nofiandri Setyasmara, M.T.
NIP. 197811202005011005

Pembimbing II



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

Mengetahui,

Koordinator Program Studi Teknologi Permainan



Prily Fitria Aziz, M.Kom
NIP. 199104192019032015

**PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS
PLAGIARISME**

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama	: Ahmad Fachrozi Suhand
NIM	: 21210007
Program Studi	: Teknologi Permainan
Jurusan	: Desain
Tahun Akademik	: 2024/2025

Dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir saya dengan judul: "Penerapan Teknik Stylized Texturing Pada Game "Nusan Journey" Untuk Visual Yang Optimal Dan Imersif", 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, 30 Juni 2025

Yang menyatakan,



Ahmad Fachrozi Suhand
NIM. 21210007

PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Sebagai civitas akademik Politeknik Negeri Media Kreatif, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Ahmad Fachrozi Suhand
NIM : 21210007
Program Studi : Teknologi Permainan
Jursan : Desain
Tahun Akademik : 2024/2025

Demi 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: "Penerapan Teknik Stylized Texturing Pada Game "Nusan Journey" Untuk Visual Yang Optimal Dan Imersif"

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, 30 Juni 2025

Yang menyatakan,



Ahmad Fachrozi Suhand
NIM. 21210007

ABSTRAK

The role of visuals in immersive gaming experiences continues to evolve, driving the need for captivating yet efficient displays, especially as the industry transitions from arcade machines to personal devices. Addressing this challenge, the "Nusan Journey" project, a puzzle adventure game, utilizes a stylized texturing visual style. This report discusses the implementation of this technique, focusing on integrating low-poly design with hand-painted, cartoon, and expressive color contrast visual elements. This approach aims to create a unique and engaging game world while ensuring optimal performance across various devices, including those with limited specifications. Testing results show that the use of stylized texturing not only strengthens the game's visual identity and enhances players' emotional engagement but also proves more efficient in the rendering process compared to realistic textures. This is supported by survey results from beta testing, which yielded an 84.64% "Strongly Agree" response rate, indicating that the development of "Nusan Journey" with stylized texturing for optimal and immersive visuals has been successful. This allows "Nusan Journey" to deliver a distinct and immersive visual experience while remaining accessible to a wider range of users.

Keywords : Game Puzzle, Low-Poly Model, Stylized Texturing

Peran visual dalam pengalaman imersif bermain *game* terus berkembang, mendorong kebutuhan akan tampilan yang menarik namun tetap efisien, terutama seiring transisi dari mesin *arcade* ke perangkat pribadi. Mengatasi tantangan ini, proyek “Nusan Journey”, sebuah *game* petualangan *puzzle*, memanfaatkan gaya visual *stylized texturing*. Laporan ini membahas implementasi teknik tersebut, berfokus pada integrasi desain *low-poly* dengan elemen visual gaya tangan (*hand-painted*), kartun, dan kontras warna yang ekspresif. Pendekatan ini bertujuan untuk menciptakan dunia *game* yang unik dan menarik, sembari memastikan kinerja optimal pada berbagai perangkat, termasuk yang memiliki spesifikasi terbatas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan *stylized texturing* tidak hanya memperkuat identitas visual *game* dan meningkatkan keterlibatan emosional pemain, tetapi juga terbukti lebih efisien dalam proses *rendering* dibandingkan tekstur realistis. Hal ini didukung oleh hasil survei pada pengujian *beta testing* yang mendapatkan persentase 84,64%, termasuk dalam kategori "Sangat Setuju", menunjukkan bahwa pengembangan *game* "Nusan Journey" dengan teknik *stylized texturing* untuk visual yang optimal dan imersif sudah berhasil. Ini memungkinkan “Nusan Journey” menyajikan pengalaman visual yang khas dan imersif, namun tetap mudah diakses oleh pengguna yang lebih luas.

Kata Kunci : *Game Puzzle, Low-Poly Model, Stylized Texturing*

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan kekuatan, kemampuan, serta kesabaran yang telah diberikan, sehingga proses penyusunan tugas akhir ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulisan tugas akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi dalam menuntaskan pendidikan pada jenjang Sarjana Terapan, D-IV Program Studi Teknologi Permainan, di Politeknik Negeri Media Kreatif.

Dalam proyek ini, penulis berperan sebagai *Game Artist* dalam pengembangan *game puzzle* bertema edukasi budaya. Laporan ini berjudul: “PENERAPAN TEKNIK *STYLIZED TEXTURING* DENGAN SUBSTANCE PADA *GAME 'NUSAN JOURNEY'* UNTUK VISUAL YANG OPTIMAL DAN IMERSIF.”

Laporan TA 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. Ibu Dr. Tipri Rose Kartika, M.M., Direktur Politeknik Negeri Media Kreatif.
2. Bapak Dr. Handika Dany Rahmayanti, M.Si., selaku Wakil Direktur Bidang, Akademik.
3. Ibu Trifajar Yurmama Supiyanti, S.Kom, M.T., selaku Ketua Jurusan Desain.
4. Ibu Lani Siti Noor Aisyah, S.Ds., M.Ds., Sekretaris Jurusan Desain.
5. Ibu Prily Fitria Aziz, S.Kom, M.Kom., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Permainan.
6. Nofiandri Setyasmara, M.T., Pembimbing I
7. Rido Galih Alief, S.A.B., M.A.B., Pembimbing II
8. Para dosen dan tenaga kependidikan Politeknik Negeri Media Kreatif telah melayani mahasiswa selama penulis menempuh pendidikan di sini.
9. Teman-teman seperjuangan penulis saat masa kuliah, yang selalu senang, sedih, dan berjuang bersama sejak awal hingga akhir masa perkuliahan untuk saling memotivasi.
10. Keluarga penulis yang selalu ada membantu banyak hal mulai dari awal hingga akhir dari masa perkuliahan.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa penyusunan tugas akhir ini, yang merupakan hasil dari dedikasi dan kerja keras, masih memiliki banyak keterbatasan dan jauh dari kesempurnaan. Berbagai kekurangan, baik dari segi kedalaman pembahasan, kelengkapan data, maupun gaya penulisan, tentu masih dapat ditemukan di dalamnya. Oleh karena itu, Penulis sangat menghargai dan

menantikan setiap bentuk masukan serta kritik yang membangun. Sumbangsih pemikiran, saran, dan perspektif dari para pembaca akan menjadi landasan evaluasi yang krusial dan bekal berharga bagi Penulis untuk terus belajar dan melakukan perbaikan berkelanjutan di masa mendatang, demi meningkatkan kualitas karya-karya selanjutnya.

Dengan segala kerendahan hati dan harapan yang tulus, prakata ini Penulis sampaikan. Harapan Penulis adalah agar tugas akhir ini tidak hanya menjadi capaian akademis semata, melainkan dapat memberikan kontribusi nyata berupa manfaat dan inspirasi. Manfaat tersebut Penulis harapkan dapat dirasakan, khususnya mereka yang memiliki minat pada topik serupa atau bidang terkait. Akhir kata, Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala perhatian, waktu, dan apresiasi yang telah diluangkan untuk membaca dan mempertimbangkan karya ini.

Jakarta, 30 Juni 2025

Penulis



Ahmad Fachrozi Suhand

NIM : 21210007

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR	i
LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG TUGAS AKHIR	ii
PERNYATAAN ORIGINALITAS TUGAS AKHIR DAN BEBAS PLAGIARISME.....	iv
PERNYATAAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	v
ABSTRAK.....	vi
PRAKATA.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah.....	4
D. Rumusan Masalah	4
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penulisan.....	5
BAB II KAJIAN SUMBER.....	7
A. Video <i>Game</i>	7
B. Visual <i>Stylized</i> Dalam <i>Game</i>	9
C. Optimalisasi Performa <i>Game</i>	13
D. Visual <i>Stylized</i> Dalam <i>Game Puzzle</i> Edukasi	15

E. <i>Software</i>	18
BAB III METODE PENGKAJIAN/PENCIPTAAN	21
A. Metode <i>Agile Game Development</i>	21
B. Teknik Pengumpulan Data	27
C. Penggunaan Teknik <i>Stylized Texturing</i>	31
D. Rancangan Membuat Aset <i>Game</i> Yang Optimal	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	42
A. Proses Pengembangan <i>Game</i> “Nusan Journey”	42
B. Penerapan Teknik <i>Stylized Texturing</i>	45
C. Penerapan Optimalisasi Performa <i>Game</i>	49
D. Efektivitas Visual Dalam Pengalaman Bermain	54
E. Pengujian <i>Game</i> Nusan Journey	57
BAB V PENUTUP	65
A. Kesimpulan	65
B. Saran	66
DAFTAR PUSTAKA	68
LAMPIRAN	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Visual <i>Stylized</i> dalam game The last Campfire.....	9
Gambar 2 Ciri khas <i>Stylized</i> dalam game yang berbeda-beda	10
Gambar 3 Model 3D <i>low-poly</i> dengan <i>texture stylized</i>	15
Gambar 4 Tampilan game dengan nuansa budaya Indonesia	18
Gambar 5 Logo Aplikasi Blender	19
Gambar 6 Logo Aplikasi Substance Painter	19
Gambar 7 Logo Aplikasi Unity Engine 6	20
Gambar 8 Tahapan <i>Agile Development Game</i>	21
Gambar 9 <i>Mind Mapping Brainstrom</i>	22
Gambar 10 Notion <i>Game Design Document</i>	23
Gambar 11 Proses <i>Development</i>	24
Gambar 12 Ilustrasi <i>Sprint Review</i>	25
Gambar 13 Platform itch.io	26
Gambar 14 Penerapan detail melalui <i>stylized texturing</i> pada <i>asset game</i>	31
Gambar 15 Estetika penggunaan warna teknik <i>stylized texturing</i>	32
Gambar 16 Statistik <i>loading</i> berdasarkan <i>polygons</i>	33
Gambar 17 Perbandingan <i>Low-poly</i> dan <i>High-poly</i>	34
Gambar 18 Aset environment <i>low-poly</i> dengan visual <i>stylized</i>	35
Gambar 19 Penggunaan area <i>uv map</i> yang efisien pada bangunan aset <i>game</i>	36
Gambar 20 Sesi <i>Huddle</i> tim	42
Gambar 21 Penggunaan aplikasi Blender dalam membuat aset	43
Gambar 22 Penggunaan aplikasi Substance pada aset karakter.....	44
Gambar 23 Penggunaan aplikasi Unity Engine 6 untuk integrasi aset <i>game</i>	44
Gambar 24 Penggunaan aplikasi Unity untuk integrasi animasi karakter	45
Gambar 25 Aset game dengan teknik <i>stylized texturing</i>	46
Gambar 26 Hasil penggunaan <i>shader URP</i> di Unity	47
Gambar 27 Penerapan <i>Polygons</i> dan <i>UV Map</i> pada karakter Petapa Jamur.....	50
Gambar 28 Pengaplikasian visual environment dalam <i>game</i>	55
Gambar 29 Nuansa aset budaya di dalam <i>game</i>	56

Gambar 30 Lembar Bimbingan dengan Pembimbing 1	71
Gambar 31 Lembar Bimbingan dengan Pembimbing 2	72
Gambar 32 Dokumentasi Uji Proposal Tim OnTable	73
Gambar 33 Model dan <i>Texture</i> Nusan	73
Gambar 34 Model dan <i>Texture</i> Nusan2	74
Gambar 35 Model dan <i>Texture</i> Wulan	74
Gambar 36 Model dan <i>Texture</i> Petapa Jamur	74
Gambar 37 Model dan <i>Texture</i> Penjaga Goa	75
Gambar 38 Model dan <i>Texture</i> Petapa	75
Gambar 39 Model dan <i>Texture Envi</i> Prolog	75
Gambar 40 Model dan <i>Texture Envi</i> Level 1	76
Gambar 41 Model dan <i>Texture Envi</i> Level 2	76
Gambar 42 Model dan <i>Texture Envi</i> Level 3	76
Gambar 43 Statistik Pengisi Data Responden	77
Gambar 44 Statistik Pertanyaan Dasar <i>Game Stylized</i>	78
Gambar 45 Statistik Pertanyaan Dasar <i>Game Stylized</i> Dalam Skala 1	79
Gambar 46 Statistik Pertanyaan Dasar <i>Game Stylized</i> Dalam Skala 2	80
Gambar 47 Statistik Pertanyaan Dasar <i>Game Stylized</i> Dalam Skala 3	81
Gambar 48 Dokumentasi <i>Beta Testing</i> pada Komunitas Codelamp	82
Gambar 49 <i>Playtest</i> dengan GamedevJakarta di LYTO Studios	82
Gambar 50 Proses Pengembangan Aset 1	83
Gambar 51 Proses Pengembangan Aset 2	84
Gambar 52 Proses Pengembangan Aset 3	85

DAFTAR TABEL

Table 1 Data <i>Polygons</i> dan Ukuran <i>File</i> 3D Aset Nusan Journey	49
Table 2 Perbandingan jenis game <i>low-poly</i> dan <i>high-poly</i>	53
Table 3 Tabel hasil <i>Milestone 1 Test</i> Anggota Tim	57
Table 4 Tabel hasil <i>Milestone 2 Test</i> Anggota Tim	59
Table 5 Tabel hasil <i>Milestone 3 Test</i> Anggota Tim	60
Table 6 Tabel Keterangan Kategori	62
Table 7 Table Kuisisioner <i>Game Artist</i>	62
Table 8 Table Kategori Presentase.....	64

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Penulis	70
Lampiran 2 Lembar Bimbingan	71
Lampiran 3 Dokumentasi Uji Proposal Tugas Akhir.....	73
Lampiran 4 Hasil Pengerjaan Karya	73
Lampiran 5 Statistik Data Responden (Fokus Game Art)	77

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Masyarakat pertama kali diperkenalkan dengan industri *game* bukan melalui konsol rumahan atau komputer pribadi, melainkan melalui *arcade* publik. Sebelum *video game* hadir, permainan *arcade* yang paling populer adalah mesin *pinball* elektromekanis. *Arcade* biasanya terletak di taman hiburan kecil dan menarik minat anak-anak serta remaja yang saling menantang dalam pertandingan *pinball* sebagai bagian dari kegiatan sosial akhir pekan yang rutin (Novak, J. 2022). Jika dahulu *game* hanya bisa dimainkan di tempat khusus seperti *arcade*, kini mayoritas *game* dapat diakses langsung dari perangkat pribadi di rumah, seperti ponsel pintar dan komputer. Hal ini menuntut perangkat tersebut memiliki performa yang optimal, sekaligus mampu menghadirkan visual yang menarik dan Imersif tanpa mengorbankan kinerja. Di era digital saat ini, minat dan permintaan terhadap *game* terus meningkat pesat. *Game* kini tidak hanya menjadi hiburan, tetapi juga sarana interaksi sosial, ekspresi diri, bahkan profesi. Dengan hadirnya beragam *genre* dan *platform*, serta dukungan internet yang luas, semakin banyak orang tertarik bermain *game*, mendorong pengembang untuk terus berinovasi menciptakan pengalaman bermain yang menarik dan mudah diakses dari perangkat pribadi.

Membuat model 3D untuk *video game* menuntut para seniman untuk menyeimbangkan kualitas visual dengan mempertimbangkan dampaknya terhadap performa. Dalam konteks model *low-poly*, perhatian terhadap struktur *mesh* sangat penting, karena siluet yang jelas secara visual dan jumlah *polygons* menjadi krusial,

terutama pada area yang mengalami banyak deformasi (Pirhonen, L. 2024). Gaya seni *stylized* merujuk pada grafik yang menonjolkan bentuk, proporsi, warna, dan fitur yang diperbesar dan tidak realistis, dengan tujuan menciptakan visual yang memiliki ciri khas. Gaya *Stylized* sering kali mencerminkan estetika gaya gambar tangan, komik, atau kartun dalam konteks permainan dan animasi. Grafik dengan gaya *Stylized* cenderung menyederhanakan detail sebuah objek yang kompleks, menggunakan garis tebal untuk menciptakan kontras, bayangan datar, dan menggambarkan elemen imajinatif untuk merealisasikan visi artistik yang ringan dipandang.

Imersif adalah salah satu dari banyak kualitas yang diinginkan dalam sebuah *video game*. Menciptakan *video game* yang imersif membutuhkan usaha yang sadar dari para pengembang *game*. Imersi melibatkan pemain, membuat mereka tetap berdedikasi pada permainan, dan kemudian memotivasi mereka untuk kembali. Tidak ada trik sederhana untuk merancang dan menghasilkan *video game* yang Imersif (Tanskanen, S. 2018). Tujuan dari menghadirkan pengalaman bermain dengan performa yang optimal dan juga Imersif pada pengembangan *game* itu adalah agar para pemain merasa ikut masuk dengan nyaman ke dalam dunia *game* yang dikembangkan. Teknologi Imersif memberikan manfaat seperti pelatihan yang lebih efektif, pengembangan prototipe produk yang lebih efisien, dan pembuatan konten yang lebih mudah, sehingga dalam pembuatan aset *game* nantinya tidak perlu membuatnya dengan tingkat detail yang tinggi. Dalam konteks *game*, teknologi Imersif bisa memperkaya pengalaman pemain melalui interaksi yang mendalam, menghadirkan dunia yang lebih hidup, dan meningkatkan

keterlibatan tanpa memerlukan teknologi khusus. Hal ini sangat cocok untuk *game puzzle*, memberikan pengalaman yang lebih menarik dan Imersif.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, penulis tertarik untuk mengangkat tema tentang penerapan teknik *stylized texturing* dengan judul “Penerapan Teknik *Stylized Texturing* Pada *Game* "Nusan Journey" Untuk Visual Yang Optimal Dan Imersif”. Pemilihan topik ini dilandasi tujuan untuk mengeksplorasi bagaimana teknik visual yang khas dan efisien dapat digunakan untuk menciptakan pengalaman bermain yang optimal dan Imersif, terutama pada *platform* dengan keterbatasan spesifikasi. Sebagai seorang *game artist*, penulis melihat adanya permasalahan pada *asset game* yang seringkali tidak optimal dan kurang Imersif. Oleh karena itu, melalui karya ilmiah ini, penulis bertujuan untuk menunjukkan sebuah solusi inovatif untuk menyelesaikan masalah tersebut. Penulis mengembangkan sebuah *game* dengan judul "Nusan Journey" sebagai *game* dengan konsep *puzzle* dan petualangan membutuhkan pendekatan visual yang tidak hanya menarik secara estetika, tetapi juga mampu mendukung nuansa cerita dan dunia yang dibangun. Dengan menerapkan *stylized texturing* yang terintegrasi secara tepat, diharapkan visual dalam *game* ini mampu menciptakan daya tarik tersendiri bagi pemain sekaligus mempertahankan performa *game* yang ringan dan stabil.

B. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan adalah:

1. Belum optimalnya penerapan efek visual *stylized* pada aset *low-poly* dalam pengembangan *game* sehingga mengurangi kualitas visual dan performa permainan.
2. Kurangnya unsur imersif pada gaya ciri khas visual *game* akibat belum adanya batasan desain dan rancangan yang tepat, membuat pengalaman bermain terasa kurang mendalam.

C. Batasan Masalah

Beberapa hal yang menjadi batasan dan dasar dalam penelitian tugas akhir ini adalah:

1. Membatasi kajian pada teknik penerapan efek visual *stylized* yang imersif pada aset *low-poly*. Fokusnya adalah mengatasi masalah belum optimalnya kualitas visual serta memastikan efisiensi performa dalam *game*
2. Batasan pada proses perancangan dan implementasi gaya visual unik yang bertujuan meningkatkan imersi pemain. Mencakup eksplorasi konsep visual, palet warna, serta desain aset yang mendukung pengalaman bermain.

D. Rumusan Masalah

Bagaimana penerapan teknik *stylized texturing* dapat secara optimal dan imersif dalam memengaruhi kualitas visual dan performa pada *game* ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah menerapkan teknik *stylized texturing* pada aset *low-poly* di game "Nusan Journey" untuk mencapai kualitas visual yang optimal dan imersif, sekaligus menentukan pendekatan yang efisien dalam menyeimbangkan kualitas visual *stylized* tersebut dengan performa game yang optimal.

F. Manfaat Penulisan

Manfaat yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi Penulis

Penulis akan memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang penerapan menggunakan gaya *stylized texturing* yang menarik dengan aset 3D *low-poly* yang optimal pada *game engine*, meningkatkan keterampilan dan pemahaman sebagai 3D *artist* dan juga menambah pengalaman dalam pengembangan game edukasi yang menarik.

2. Manfaat bagi Pembaca

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan bisa memberikan dampak dan manfaat baik kepada pembaca dalam memperdalam pengetahuan terkait pentingnya kualitas juga optimalisasi yang efisien dalam pengembangan sebuah media interaktif yang mendidik seperti game. "Nusan Journey" yang dikembangkan dapat menjadi sarana edukasi yang baik dan menarik dalam melatih keterampilan memecahkan puzzle dengan cara yang seru.

3. Manfaat bagi Politeknik Negeri Media Kreatif

Hasil dari pengembangan *game* “Nusan Journey” yang telah diselesaikan dapat menjadi sebuah portofolio dan juga *branding* dari mahasiswa pengembang kepada kampus yang bisa meningkatkan nama dan pengetahuan kepada masyarakat umum terlebih khususnya tentang Program Studi Teknologi Permainan di Politeknik Negeri Media Kreatif Jakarta.

BAB II

KAJIAN SUMBER

A. Video Game

Game edukasi adalah permainan yang dirancang khusus untuk merangsang daya pikir, meningkatkan konsentrasi, dan melatih kemampuan memecahkan masalah. Selain berfungsi sebagai sarana hiburan untuk menghilangkan kebosanan, *game* edukasi juga memiliki potensi besar dalam mengasah kreativitas para pemainnya melalui konten edukatif yang disematkan di dalamnya (Tresnawati, D., 2018). Berkat karakteristiknya yang menarik, menyenangkan, menantang, dan mudah dijadikan sarana belajar, *game* edukasi diminati oleh berbagai kelompok usia, mulai dari anak-anak hingga orang dewasa karena bisa menambah wawasan tanpa memikirkan cara bermain yang terlalu kompleks. Karena hal ini jugalah yang memudahkan para pengembang dalam mengembangkan *game* bertema edukasi di dalamnya sehingga untuk masalah performa bisa lebih dimaksimalkan lagi dan berfokus pada isi konten dan tujuan dari *game* edukasinya.

Rendering waktu nyata berkaitan dengan pembuatan gambar secara cepat di komputer. Ini adalah area grafis komputer yang paling interaktif. Gambar muncul di layar, pemain bertindak atau bereaksi, dan umpan balik ini memengaruhi apa yang dihasilkan selanjutnya (Akenine-Moller, T., Haines, E., & Hoffman, N. 2019). Perancangan *game* yang efektif untuk meningkatkan kinerja *game* dengan meminimalkan penggunaan sumber daya grafis pada sistem merupakan strategi penting. Tujuan optimisasi dalam pengembangan *game* adalah memastikan *game* berjalan lancar dengan kualitas visual dan *gameplay* yang optimal. Teknik-teknik

seperti manajemen memori, *streaming asset*, dan stabilisasi *frame rate* sangat membantu dalam mengurangi waktu muat, meningkatkan kinerja, dan meminimalkan penggunaan sumber daya, sehingga memberikan pengalaman bermain yang mulus di berbagai *platform*.

Dalam keadaan normal, dapat memilih saat merender skenario kompleks berskala besar, ada banyak cara untuk menghilangkan algoritma seperti tabir surya, dan membuat contoh teknologi, algoritma *LOD*, dan ini mempelajari berdasarkan hal ini dan mengajukan algoritma *rendering* baru, yang berada di bawah bimbingan mesin Unity, medan dan modelnya dalam desain pengoptimalan pemandangan kompleks (Wang, S., & Zhang, J. 2021). Secara lebih rinci, manajemen memori yang efisien, seperti *memory pooling* dan pengoptimalan struktur data, berfungsi untuk mengurangi *overhead* dan mencegah kebocoran memori. Selanjutnya, *streaming asset* memungkinkan pemuatan bagian dunia *game* secara dinamis, yang berkontribusi pada pengurangan penggunaan memori. Penggunaan *Level of Detail (LOD)* dan pemuatan asinkron juga sangat membantu dalam mengelola sumber daya dengan lebih efektif. Selain itu, stabilisasi *frame rate* adalah aspek vital untuk menjamin *gameplay* yang mulus. Teknik-teknik seperti pengoptimalan jalur *rendering*, skala resolusi dinamis, dan *multithreading* berperan penting dalam menjaga stabilitas *frame rate* dan kinerja keseluruhan, sehingga memastikan pengalaman bermain yang optimal di berbagai *platform*.

B. Visual Stylized Dalam Game

Stylized merujuk pada gaya visual non-realistis yang lebih menekankan pada representasi abstrak, penyederhanaan bentuk, atau tampilan artistik dari karakter, objek, dan lingkungan. Setiap pendekatan visual bergaya stylized biasanya memiliki seperangkat aturan tersendiri yang membuatnya mudah dikenali, seperti penggunaan palet warna tertentu, desain ciri khas pada wajah karakter, dan sebagainya (Edens, B. A., 2025). Alih-alih menggambarkan objek, lingkungan, dan karakter secara realistis, seni ini fokus pada keindahan kreatif tanpa terikat oleh realisme dan kondisi asli pada dunia nyata. Gaya visual inilah yang dinilai cocok untuk dijadikan game edukasi interaktif karena mudah dicerna oleh mata dengan tampilan yang tidak terlalu kompleks.



Gambar 1 Visual Stylized dalam game The last Campfire
Sumber: thelastcampfiregame.com

Seni *stylized* dalam *video game* cenderung menggunakan warna, garis, bentuk, dan komponen visual lainnya untuk menciptakan estetika yang dapat menggambarkan suasana hati atau pesan yang ingin disampaikan oleh *game* itu sendiri (Aminian, 2024). Pengembang *game* yang menggunakan gaya ini bersifat

ekspresif, imajinatif, dan simbolis, sehingga mereka mungkin tidak mengikuti aturan yang sama dengan bentuk seni yang lebih realistis untuk mendapatkan visual *stylized*. Teknik *stylized* ini memberikan visual yang kuat karena efek dua dimensi yang menonjol dalam *game* berbasis tiga dimensi, menghasilkan tampilan yang ekspresif. Penggunaan warna *shading* yang terang dan bentuk kontras pada setiap objek asetnya juga berguna untuk memperlihatkan suasana dan emosi dalam *game* dengan lebih jelas, sehingga dapat menghasilkan pengalaman bermain yang menyenangkan.

Hand-Painted texturing adalah metode menciptakan tekstur yang dilukis dengan tangan. Biasanya, metode tekstur ini memiliki sapuan kuas yang terlihat dan dikaitkan dengan gaya yang lebih bergaya, tetapi juga dapat terlihat realistis secara visual (Neppius, A. 2022). Gaya visual ini dipilih bukan hanya karena keunikannya, tetapi juga karena efisiensinya. Tanpa pencahayaan yang kompleks, aset *stylized* lebih ringan dijalankan dan cocok untuk perangkat dengan performa terbatas. Pendekatan ini memungkinkan *game* dapat diakses oleh lebih banyak orang, karena pengembang memang memfokuskan gaya ini untuk mendukung performa di berbagai perangkat.



Gambar 2 Ciri khas *Stylized* dalam *game* yang berbeda-beda
Sumber: 80.lv

Berdasarkan pernyataan Juego Studio (2024), seni *game low-poly* dan *stylized texturing* dapat secara signifikan mengoptimalkan performa di berbagai perangkat, mulai dari *PC* kelas atas hingga *device* biasa. Pengembang dapat mencapai performa yang lancar dan efisien dengan berfokus pada meminimalkan kompleksitas tanpa mengorbankan kualitas visual yang diperlukan untuk *gameplay* yang menarik. Efisiensi ini berasal dari model *low-poly* yang menggunakan jumlah *polygons* minimal, secara drastis mengurangi beban komputasi pada *Graphics Processing Unit (GPU)* sehingga memungkinkan *frame rate* lebih tinggi dan ukuran *file* yang lebih kecil. Keuntungan ini semakin diperkuat oleh *stylized texturing*, teknik yang melengkapi *low-poly* dengan tekstur sederhana dan tidak realistis yang mengurangi kebutuhan akan perhitungan pencahayaan dan material yang kompleks. Kombinasi *low-poly* dan *stylized texturing* ini tidak hanya menghasilkan *game* yang berjalan mulus dan hemat *resource*, tetapi juga menciptakan identitas visual yang unik dan *timeless*, membuktikan bahwa kualitas visual yang menarik dapat dicapai tanpa harus bergantung pada realisme grafis yang intensif dengan kelebihan efisiensi dan peran gaya visual *stylized texturing* sebagai berikut:

1. ***Stylized texturing***

Seperti yang disebutkan sebelumnya, adalah teknik di mana tekstur dibuat dengan gaya yang tidak berusaha mencapai realisme fotografis. Ini bisa berupa *hand-painted textures*, *cel-shading*, atau gaya seni lainnya yang unik.

2. Melengkapi *Low-Poly*

Stylized texturing sangat cocok dengan model *low-poly*. Daripada mencoba menutupi kesederhanaan *polygons* dengan tekstur yang sangat detail (yang seringkali tidak berhasil), *stylized texturing* justru merayakan kesederhanaan tersebut dan mengubahnya menjadi kelebihan artistik.

3. Pengurangan Kompleksitas Tekstur

Tekstur *stylized* seringkali lebih sederhana, tidak memerlukan *normal map* yang rumit atau *material* berbasis fisika (*Physically Based Rendering/PBR*) yang intensif komputasi seperti *game* realistis. Ini mengurangi beban pada GPU saat menghitung pencahayaan dan pantulan.

4. Ukuran *File* Tekstur yang Lebih Kecil

Tekstur yang lebih sederhana seringkali dapat menggunakan resolusi yang lebih rendah atau kompresi yang lebih agresif tanpa kehilangan kualitas visual yang signifikan dalam konteks gaya *stylized* tersebut. Ini berkontribusi pada ukuran *file game* yang lebih kecil dan penggunaan memori yang lebih efisien.

5. Estetika yang Tidak Lekang Waktu

Gaya visual *stylized* cenderung memiliki daya tahan yang lebih baik terhadap perkembangan teknologi. *Game* dengan grafik *stylized* yang bagus dapat tetap terlihat menarik dan relevan bertahun-tahun setelah dirilis, berbeda dengan *game* yang mengejar realisme tetapi seringkali cepat terlihat usang seiring kemajuan teknologi grafis.

C. Optimalisasi Performa *Game*

Pendekatan pemodelan *low-poly* telah menjadi teknik yang umum digunakan dan penting untuk permainan *video* sejak permainan 3D pertama kali dibuat. Apa yang awalnya merupakan kebutuhan yang disebabkan oleh batasan sistem kini telah menjadi lebih dari sekadar pilihan gaya (Kaasinen, I., 2023). Penggunaan teknik ini dapat membantu sistem dalam *game* untuk mengurangi beban *rendering* serta mempercepat proses waktu *loading game*. Dalam kajian ini, akan dilakukan penerapan teknik *low-poly modeling* dan *stylized texturing* untuk mendapatkan hasil visual yang menarik dengan performa yang efisien dan optimal. Teknik *low-poly* digunakan tidak hanya sebagai gaya seni tampilan *game* yang sederhana, tetapi juga sering dimanfaatkan oleh pengembang dalam berbagai gaya visual karena efisiensinya dalam pemrosesan grafis yang lebih ringan.

Teknik pengoptimalan dasar yang diteliti secara kolektif mencakup model *low-poly*, penggabungan simpul (sebagai cara untuk mencapai model *low-poly*), tekstur dan material, pemusnahan oklusi, dan pengumpulan objek. Teknik-teknik ini bertujuan untuk mengoptimalkan nilai bingkai per detik, kelompok, dan *tris/polygons* untuk meningkatkan kinerja permainan dalam hal penggunaan *CPU*, *rendering* (penggunaan *GPU*), dan penggunaan memori (Koulaxidis, G., & Xinogalos, S. 2022). *Game* yang optimal memanfaatkan teknik seperti *low-poly* untuk mengurangi beban pada perangkat keras, mempercepat waktu pemuatan (*loading time*), dan menjaga stabilitas *frame rate*. Sebaliknya, *game* yang tidak optimal cenderung mengandalkan aset berat dan *rendering* yang detail tanpa mempertimbangkan pengaruhnya terhadap performa, yang dapat menyebabkan

penurunan kecepatan pemrosesan dan meningkatkan waktu muat. Dengan menggunakan teknik yang tepat dan telah menentukan batasan grafis yang akan digunakan dalam pengembangan *game* dapat mengoptimalkan performa tanpa mengorbankan kualitas visual yang terlalu signifikan dengan kelebihan sebagai berikut:

1. ***Low-poly***

Mengacu pada model 3D yang dibuat dengan jumlah *polygons* (segitiga atau segi empat) yang minimal. Setiap *polygons* membutuhkan daya komputasi untuk *rendering* oleh *Graphics Processing Unit* (GPU) atau kartu grafis. Semakin sedikit *polygons*, semakin sedikit beban kerja GPU.

2. **Peningkatan Performa**

Dengan mengurangi jumlah *polygons*, *game* dapat berjalan lebih lancar dan mencapai *frame rate* yang lebih tinggi, bahkan pada perangkat dengan spesifikasi rendah. Hal ini berarti *game* akan lebih mudah diakses oleh audiens yang lebih luas.

3. **Pengurangan Ukuran *File***

Model dengan *polygons* lebih sedikit menghasilkan ukuran *file* yang lebih kecil, mempercepat waktu unduh *game* dan mengurangi penggunaan memori *device* selama bermain.

4. Proses Pembuatan Lebih Cepat (Potensial)

Terkadang, pembuatan *asset low-poly* bisa lebih cepat dibandingkan *asset* realistis yang sangat detail, meskipun tetap membutuhkan keterampilan desain yang kuat untuk membuatnya terlihat menarik.



Gambar 3 Model 3D *low-poly* dengan *texture stylized*
Sumber: Mark Henriksen

D. *Visual Stylized* Dalam *Game Puzzle* Edukasi

Permasalahan yang ada dalam penggunaan permainan edukatif dalam meningkatkan kemampuan kognitif dan sosial siswa dapat diatasi oleh seorang pendidik agar lebih memahami penerapan permainan edukasi yang akan diterapkan pada siswa sekolah dasar (Pettersen et al., 2021). Selain itu, tampilan visual yang menarik sangat penting untuk menjaga keterlibatan pemain dan menciptakan pengalaman belajar yang menyenangkan. Visual yang terlalu rumit dapat mengganggu proses belajar, sehingga sebagian besar *game* edukasi menggunakan tampilan ringan dengan warna-warna lembut. Oleh karena itu, pengembangan *game*

dalam penulisan ini menerapkan teknik *stylized* agar dunia yang ditampilkan mudah dipahami. Pendekatan ini terinspirasi dari *game "The Last Campfire"*, yang berhasil menyederhanakan dunia bergaya peradaban kuno dan artefak kompleks menjadi desain yang sederhana namun tetap bermakna dengan poin sebagai berikut:

1. Kesederhanaan yang Menarik

Gaya 3D *low-poly* memiliki tampilan yang sederhana namun tetap menarik secara visual. Desain ini mengurangi gangguan visual berlebih, memungkinkan pemain untuk lebih fokus pada pembelajaran daripada teralih oleh elemen visual yang terlalu kompleks.

2. Cocok untuk Berbagai Usia

Desain *stylized low-poly* sering kali memiliki tampilan yang ramah dan tidak memberikan kesan yang rumit untuk dicerna, sehingga sangat cocok untuk pemain dari segala usia, terutama anak-anak. Bentuk yang sederhana dan warna-warna cerah membuat *game* mudah diterima.

3. Performa Lebih Baik

Karena gaya *low-poly* memiliki detail yang lebih sedikit, *game* lebih ringan dan dapat dijalankan dengan baik pada perangkat dengan spesifikasi lebih rendah. Hal ini memungkinkan *game* edukasi diakses oleh lebih banyak orang dengan berbagai jenis dengan kemungkinan bisa diakses oleh banyak perangkat.

4. Menghidupkan Imajinasi Pemain

Gaya *stylized low-poly* mengganti detail yang realistis dengan bentuk yang lebih kartunis, yang dapat merangsang imajinasi pemain. Ini memberikan mereka kebebasan untuk menafsirkan elemen-elemen dalam *game*, memperkaya pengalaman belajar secara kreatif.

5. Menciptakan Keseimbangan antara Hiburan dan Pembelajaran

Game edukasi perlu menyelaraskan kesenangan dengan desain pembelajaran. Dengan gaya *low-poly*, *game* tetap terlihat menarik dan menyenangkan, sambil mempertahankan tujuan edukatif tanpa terlihat terlalu serius atau terlalu sederhana.

6. Fleksibilitas dalam Desain

Gaya *low-poly* memberikan kebebasan kepada pengembang untuk menciptakan berbagai dunia dan karakter yang relevan dengan materi edukasi. Misalnya, dunia fantasi untuk menjelaskan sejarah dan budaya.

Dengan gaya *stylized 3D low-poly*, *game* edukasi menawarkan tampilan yang menarik, ringan di perangkat, dan mendukung pembelajaran interaktif yang kreatif. Pendekatan ini membuat *game* edukasi lebih efektif, menyenangkan, dan mudah diakses oleh banyak kalangan pemain. Selain itu, gaya visual ini memungkinkan pengembang untuk lebih bebas mengekspresikan ide tanpa terikat pada bentuk objek realisme, dan dalam budaya Indonesia, objek-objek yang bernilai budaya di dalamnya, cenderung memiliki bentuk yang cukup detail dan rumit.

Indonesia merupakan sebuah negara kepulauan terbesar di dunia. Pulau-pulau membentang dari Sabang sampai Merauke menjadikan Indonesia kaya dengan suku, bahasa, kepercayaan, dan kebudayaannya (Pane, B., & Najoran, X. B. 2017). Mengembangkan *game* yang memiliki budaya di dalamnya bertujuan menghadirkan pengalaman mendalam tentang keberagaman budaya Indonesia lewat elemen seperti seni tradisional, karya kesenian adat, dan alat musik. Mengembangkan *game* yang mengedukasikan unsur sejarah dan kepercayaan tradisional untuk menciptakan nuansa masa lalu cocok dengan gaya visual *stylized* karena tetap bisa menampilkan elemen nilai budaya di dalam bentuk yang lebih sederhana tanpa mengorbankan performa juga dari nilai edukasi yang diberikan.



Gambar 4 Tampilan *game* dengan nuansa budaya Indonesia
Sumber: Garena Fantasy Town

E. *Software*

1. Blender

Blender adalah suatu perangkat lunak kreasi 3D yang dapat diakses secara gratis dan bersifat *open source*. Perangkat lunak ini mendukung seluruh tahapan pemodelan 3D, *rigging*, animasi, yang akan digunakan

untuk mengembangkan *game*. Penulis akan menggunakan aplikasi ini untuk seluruh keperluan pembuatan aset selama pengembangan *game*.



Gambar 5 Logo Aplikasi Blender
Sumber: blender.org

2. Substance Painter

Substance 3D Painter adalah perangkat lunak pemodelan 3D yang memungkinkan untuk memberikan tekstur dan *render mesh* 3D. *Substance Painter* mendukung fitur pemetaan (*UV Mapping*) otomatis, memungkinkan pembuatan tekstur dengan lebih mudah dan efisien. Penggunaan *Substance 3D* ini sangat membantu dalam membuat *texture stylized* karena salah satu fitur utamanya teknik *layer* dan bisa menyimpan *template material* yang sudah dibuat.



Gambar 6 Logo Aplikasi Substance Painter
Sumber: adobe.com

3. Unity

Unity adalah *game engine* yang digunakan untuk membuat *game* 2D dan 3D secara lebih mudah dan efisien. Dengan antarmuka visual dan berbagai alat bantu, Unity memungkinkan pengembang merancang dunia virtual, animasi, dan interaksi tanpa harus membangun semuanya dari nol. Unity juga mendukung berbagai *platform* dan banyak digunakan untuk *game*, simulasi, serta aplikasi edukatif.



Gambar 7 Logo Aplikasi Unity Engine 6
Sumber: unity.com

BAB III

METODE PENGKAJIAN/PENCIPTAAN

A. Metode *Agile Game Development*

Proses pengembangan *game* "Nusan Journey" ini menggunakan Metode *Agile Development*. Hal ini dilakukan dengan mengimplementasikan metode yang digunakan secara iteratif dan berkolaborasi untuk menjamin kualitas dan keberhasilan pengembangan mekanisme *game*. *Agile Development* yang digunakan mengacu pada versi *Scrum*, sebagaimana dirumuskan oleh Schwaber dan Sutherland (2021), yang merupakan kerangka kerja populer dalam pengembangan perangkat lunak, termasuk *game*. Penulis sebagai *game designer* bertanggung jawab untuk merancang mekanik permainan, alur cerita, sistem *level*, dan pengalaman bermain yang baik bagi pengguna.



Gambar 8 Tahapan *Agile Development Game*
Sumber: Dokumen Penulis

1. *Pre-Production*

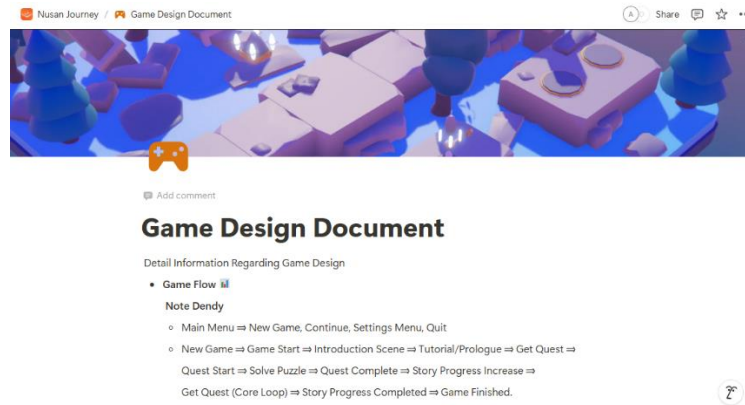
Dalam metode *Agile Development* untuk game "Nusan Journey" tahapan *Pre-Production* menjadi langkah awal yang penting dalam proses pengembangan.

- a. Tim memulai dengan *brainstorming* untuk mengumpulkan inspirasi dari budaya Nusantara, termasuk mitos, legenda, seni, dan tradisi lokal, guna memastikan konsep yang dihasilkan unik dan relevan. Diskusi dilakukan untuk menyelaraskan visi tim, memilih ide terbaik, dan menentukan arah pengembangan.



Gambar 9 *Mind Mapping Brainstrom*
Sumber : gamedesign15.wordpress.com

- b. Setelah konsep dipilih, dilakukan fase pematangan konsep untuk mendetailkan ide menjadi desain yang lebih terstruktur. Dalam proses ini, mekanika permainan, alur cerita, dan fitur utama diidentifikasi dan dirancang. Tim juga membuat sketsa awal, *storyboard*, dan dokumen desain game (*Game Design Document*) yang mencakup elemen-elemen utama seperti peta dunia, karakter, dan interaksi pemain



Gambar 10 Notion *Game Design Document*
Sumber : Dokumen Penulis

2. *Production*

Tahap Production dalam metode *Agile Development* untuk *game* “Nusan Journey” berfokus pada implementasi dan pengembangan fitur-fitur utama *game* secara bertahap. Proses ini mencakup berbagai langkah berikut:

a. *Sprint Planning*

Pada tahap *sprint planning* ini, mendefinisikan *backlog item* yang mencakup fitur-fitur utama *game*, seperti mekanik eksplorasi, teka-teki budaya, dan sistem *leveling*. Selanjutnya, tugas-tugas ini diprioritaskan dan direncanakan dalam *sprint* dengan tujuan yang jelas dan dapat dicapai, sehingga pengembangan berjalan terorganisir.

b. *Daily Huddle Meeting*

Dalam tahap pertemuan harian ini, anggota tim melaporkan progres pekerjaan masing-masing, tantangan yang dihadapi, dan

diskusi mengenai solusi untuk hambatan yang muncul. Proses ini memastikan komunikasi yang baik di antara anggota tim.

c. *Development*

Pada tahapan ini proses pengembangan berlangsung melalui iterasi desain berkelanjutan untuk mekanika permainan, antarmuka pengguna, dan elemen *gameplay* lainnya. Kolaborasi erat dengan *programmer* dan *artist* dilakukan untuk memastikan setiap implementasi sesuai dengan visi desain. Prototipe diuji secara berkala untuk mengidentifikasi kelemahan dan melakukan perbaikan yang diperlukan.



Gambar 11 Proses *Development*
Sumber: Dokumen Penulis

d. *Testing Game & Fixing Issue*

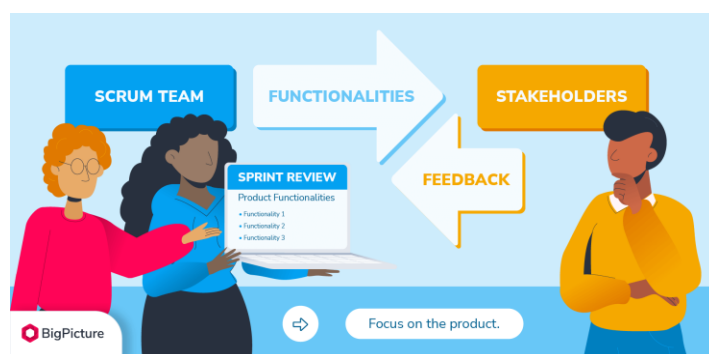
Dalam tahap ini, tim melakukan *QA* untuk menguji setiap elemen *game* untuk memastikan tidak ada *bug* utama dan memberikan masukan untuk perbaikan. Masalah yang ditemukan dicatat menggunakan *issue tracking tools*, diprioritaskan, dan diperbaiki sesuai urgensinya.

e. *Create Checkpoint*

Pada bagian *Checkpoint* ini, di akhir setiap *sprint* akan dilakukan evaluasi progres, memastikan bahwa fitur yang telah dikembangkan sesuai target, dan menyusun dokumentasi sebagai referensi untuk *sprint* berikutnya.

f. *Sprint Review*

Di tahap ini tim mempresentasikan hasil pekerjaan kepada seluruh anggota tim dan *stakeholders*. *Feedback* yang diterima dari presentasi ini digunakan untuk mengetahui apa yang perlu diperbaiki atau ditingkatkan pada iterasi selanjutnya.



Gambar 12 Ilustrasi *Sprint Review*
Sumber : bigpicture.one

g. *Retrospective*

Pada akhir setiap *sprint*, tim mengadakan retrospektif untuk merefleksikan proses yang telah berlangsung. Pertemuan ini bertujuan untuk mengidentifikasi apa yang berjalan baik, apa yang perlu diperbaiki, dan bagaimana tim dapat bekerja lebih efektif di *sprint* berikutnya.

3. *Post-Production*

Tahap *Post-Production* dalam metode *Agile Development* untuk *game* "Nusan Journey" berfokus pada penyelesaian akhir, peluncuran *game*, serta evaluasi proses pengembangan.

a. *Release Game*

Pada tahapan ini dilakukan penyusunan dokumentasi lengkap yang mencakup panduan pengguna, dokumentasi teknis, dan materi pendukung lainnya untuk peluncuran *game*. *Game* ini kemudian didistribusikan pada *marketplace game* seperti *Play Store* dan *itch.io*.



Gambar 13 Platform *itch.io*
Sumber: *Itch.io.com*

b. Post-Mortem

Di tahap ini seluruh anggota tim melakukan sesi *post-mortem* untuk mengevaluasi keseluruhan proses pengembangan, mencatat tantangan, dan mendokumentasikan keberhasilan yang diraih. Selain itu, tim juga menyusun laporan yang berisi pelajaran yang diperoleh selama pengembangan "Nusan Journey," termasuk saran dan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi dan kualitas pada proyek-proyek mendatang.

B. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, penulis menggunakan dua metode utama dalam pengumpulan data, yaitu observasi dan kuesioner. Kedua metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi yang detail mengenai penerapan *stylized texturing* dalam pengembangan *game*, serta sudut pandang dari pengguna terhadap *game* yang dikembangkan.

1. Observasi

Dalam pengembangan *game* ini, observasi dilakukan sebagai proses riset dan pengkajian teori yang akan digunakan sebagai dasar. Penulis mengumpulkan informasi dari berbagai sumber, mulai dari buku, jurnal, hingga artikel *website*. Beberapa informasi disusun ulang dalam bentuk *paraphrase*, sementara informasi lainnya, terutama kutipan dari para ahli, dikutip secara langsung untuk memastikan validitas referensi.

2. Kuisisioner

Kuesioner didapatkan dengan cara melakukan pengujian produk kepada serangkaian penguji di luar tim pengembang (*tester*) dengan harapan dapat mendapatkan sudut pandang konsumen secara langsung. Proses ini melibatkan penentuan target responden yang spesifik, metode distribusi, serta pelaksanaan pengujian yang terstruktur. Berikut adalah rinciannya:

a. Target Responden

Pemilihan responden dilakukan berdasarkan kriteria tertentu yang relevan dengan tujuan penelitian. Kriteria ini bertujuan untuk memastikan bahwa masukan yang diterima berasal dari audiens yang sesuai. Target responden dibagi menjadi dua kelompok utama:

1) *General Gamers*

Responden dari kalangan masyarakat umum, pelajar, atau mahasiswa yang memiliki hobi atau setidaknya pernah bermain *game* pada *platform* yang sama dengan *game* yang dikembangkan (misalnya, *PC* atau *Mobile*).

2) Pelajar atau Penggiat di Bidang Terkait *Game*

Pelajar yang berasal dari program studi yang berkaitan dengan pengembangan *game*, seperti Teknik Informatika, Sistem Informasi, atau Desain Komunikasi Visual (*DKV*) dengan fokus pada peminatan *game*.

b. Metode Distribusi dan Pelaksanaan Kuisisioner

Proses pengumpulan data melalui kuisisioner akan dilaksanakan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Persiapan Instrumen

Kuisisioner akan dirancang dengan memanfaatkan *platform* digital seperti *Google Forms* guna mempermudah proses distribusi dan pengolahan data.

2) Proses Pengujian

Calon responden akan dihubungi melalui berbagai saluran, seperti media sosial, forum komunitas *game*, atau jaringan kampus.

3) Pengumpulan *Data*

Penyebaran dan pengisian kuisisioner akan dilakukan dalam jangka waktu 2 minggu untuk mengumpulkan jumlah responden yang memadai 20 - 25 responden sehingga data yang diperoleh dapat dianggap cukup representatif.

4) Analisis *Data*

Data kuantitatif dari pertanyaan tertutup akan dianalisis secara statistik untuk menentukan rata-rata skor. Data kualitatif dari pertanyaan terbuka akan dikelompokkan berdasarkan tema guna mengidentifikasi masukan, kritik, dan saran. Hasil analisis ini akan menjadi dasar evaluasi *game* dan pembahasan penelitian.

Kuesioner ini akan mengukur persepsi responden terhadap visual dan pengalaman bermain *game* "Nusan Journey", menggunakan skala *Likert* 1-5.

- a. Sangat tidak setuju (STS) = 1
- b. Tidak setuju (TS) = 2
- c. Netral (N) = 3
- d. Setuju (S) = 4
- e. Sangat setuju (SS) = 5

Setelah data terkumpul, analisis statistik akan dilakukan untuk menghasilkan kesimpulan. Dengan rumus perhitungan :

- a. Menghitung total skor

$$\text{Total Skor} = T \times P_n$$

T = Total jumlah responden yang memilih

P_n = Angka skala *likert*

- b. Menghitung nilai tertinggi (Y)

$$Y = \text{Skor tertinggi} \times \text{Jumlah responden} \times \text{jumlah pertanyaan}$$

- c. Menghitung Interval (I)

$$I = \frac{100}{\text{skor tertinggi skala likert}}$$

$$I = \text{Total skor likert } Y \times 100\%$$

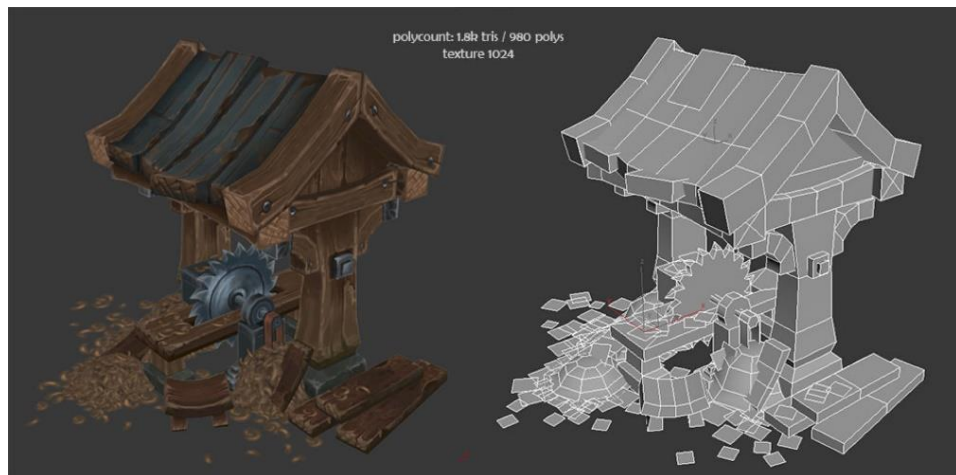
- d. Menghitung index hasil skala *likert* (%)

$$\text{Rumus index} = \frac{\text{Total skor}}{Y} \times 100\%$$

Sumber: (Naïve Bayes, 2024) Sistem Evaluasi pada Aplikasi Akademik Menggunakan Metode Skala *Likert* dan Algoritma

C. Penggunaan Teknik *Stylized Texturing*

Stylized texturing berarti bahwa dalam proses pembuatan tekstur, penggunaan *normal maps*, *specular maps*, atau *secondary color maps* lainnya tidak ada. Artinya, semua detail visual, kedalaman, dan nuansa warna sepenuhnya digambar dan dilukis secara manual oleh seniman, menciptakan tampilan yang unik dan seringkali seperti ilustrasi (Bubenová, Z. 2016). Salah satu *software* yang banyak digunakan dalam pembuatan tekstur *stylized* adalah *Substance Painter*, yang menawarkan fleksibilitas tinggi dalam mengatur detail visual melalui sistem *layer*, *masking*, dan penggunaan *template material* yang dapat dikustomisasi sesuai kebutuhan estetika *game* sehingga memudahkan dalam membuat *stylized texturing*. Kelebihan lainnya dari aplikasi ini juga bisa membantu untuk mendapatkan efek detail yang didapat dari model 3D yang memiliki detail tinggi tanpa harus benar-benar membuat modelnya, sehingga bisa mendapatkan hasil detail di media yang sederhana seperti menggambar kartun/komik.



Gambar 14 Penerapan detail melalui *stylized texturing* pada asset *game*
Sumber: 80.lv

Buku komik dulunya dicetak pada mesin cetak koran empat atau lima warna dengan metode pewarnaan titik, di mana setiap lapisan warna dicetak secara individual (Kähäri, R. 2022). Dengan menggunakan *Substance Painter* bisa mendapatkan fitur-fitur yang memungkinkan seniman untuk menciptakan tampilan seperti lukisan tangan (*hand-painted look*) atau mirip dengan komik secara efisien dan konsisten di berbagai aset *game*.

Rendering jarak jauh digunakan untuk mengatasi keterbatasan perangkat yang tidak memiliki sumber daya komputasi yang cukup untuk memproses konten *input*. Metode *rendering* jarak jauh dikembangkan untuk menampilkan konten 3D pada perangkat kelas bawah yang tidak memiliki kemampuan akselerasi grafis 3D (Lim, M., Kim, H., & Lee, Y. 2015). Hal ini menjadikan teknik *stylized* sebagai solusi visual yang tidak hanya memukau secara artistik, tetapi juga efisien untuk dikembangkan di berbagai *platform*, termasuk perangkat *mobile*. Ini menawarkan kombinasi unik antara daya tarik estetika yang kuat dan efisiensi pengembangan yang superior, menjadikannya pilihan ideal untuk berbagai *platform*, termasuk perangkat *mobile* yang memiliki keterbatasan sumber daya.



Gambar 15 Estetika penggunaan warna teknik *stylized texturing*
Sumber: 80.lv

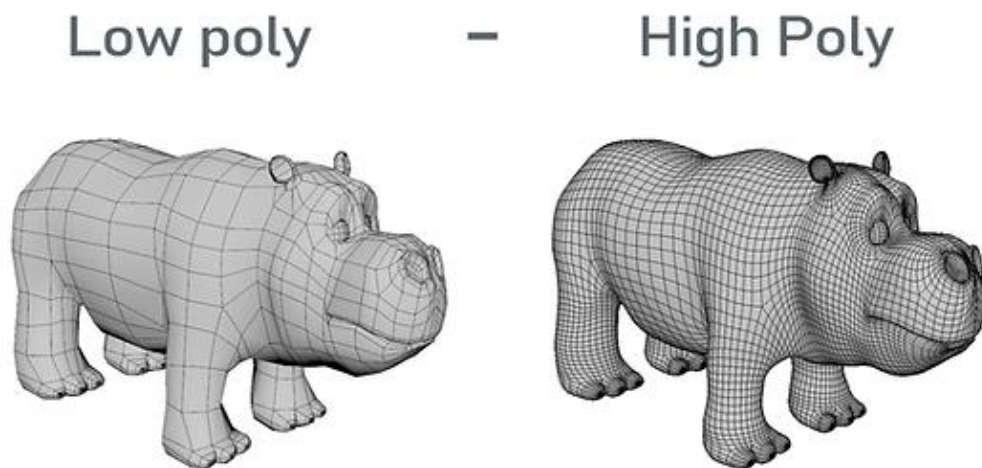
D. Rancangan Membuat Aset *Game* Yang Optimal

Distribusi *polygons* harus dioptimalkan untuk memastikan distribusi detail yang merata di seluruh permukaan model, menghindari kepadatan yang berlebihan atau area dengan terlalu sedikit *polygons* (Pirhonen, L. 2024). Dalam grafik 3D, *polygons* dapat diibaratkan sebagai "batu bata" dasar penyusun semua objek visual. Bentuk datar tertutup ini, yang paling umum adalah segitiga (*tris*) atau kotak (*quads*), disatukan dan diatur dalam jumlah ribuan hingga jutaan untuk membentuk permukaan objek 3D yang terlihat seperti karakter atau lingkungan dalam *game*. Berdasarkan dokumentasi yang ditulis oleh Unity, jumlah *polygons* yang perlu digunakan sangat bergantung pada kualitas visual dari *platform* yang menjalankan *game*. Untuk pengembangan *game* di perangkat seluler, direkomendasikan untuk menggunakan sekitar 300 hingga 1.500 *polygons* per *mesh*. Sementara itu, untuk *platform desktop*, memiliki sedikit lebih banyak kelonggaran, kisaran idealnya adalah sekitar 1.500 hingga 4.000 *polygons* per *mesh*.

		<i>Mesh-density</i> (<i>Polygon</i>)		<i>File size</i> (<i>Kilobytes</i>)		<i>Load Time</i> (<i>Seconds</i>)	
		L	H	L	H	L	H
1.	Battery	297	8397	596	672	2	5
2.	Jockey	241	4032	552	650	1	4
3.	Ammeter	204	3817	650	989	5	Did not load
4.	Meter Bridge	1558	22710	920	3072	3	10
5.	Resistance Box	468	18824	799	2201	3	8
6.	One way key	426	7668	616	958	1	3

Gambar 16 Statistik loading berdasarkan *polygons*
Sumber: Sameer Sahasrabudhe

Pemilihan teknik *low-poly* didasarkan pada kemampuannya menciptakan objek dengan visual yang sama dengan *high-poly* tetapi memiliki performa yang lebih baik. Ini secara langsung mendukung lancar serta berjalannya *game*, terutama pada perangkat dengan spesifikasi menengah ke bawah karena setiap objek yang ada di dalam *game*, memiliki kontribusi dalam penggunaan sumber daya grafis pada perangkat yang menjalankannya. Penulis berencana membangun dunia 3D menggunakan teknik ini untuk merepresentasikan budaya Indonesia dengan tampilan visual sederhana namun kuat secara karakteristik. Ini mencakup penyederhanaan bentuk ornamen tradisional tanpa menghilangkan ciri khasnya. Dengan pemilihan warna yang tepat dan pemanfaatan teknik *hand-painted texturing*, aset *low-poly* dapat terlihat unik dan Imersif, meskipun dibangun dari struktur *polygons* yang sederhana.



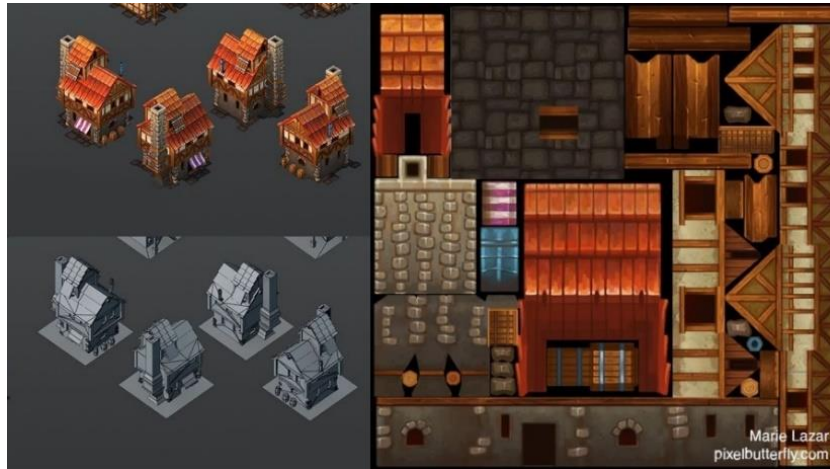
Gambar 17 Perbandingan *Low-poly* dan *High-poly*
Sumber: 3DNatives



Gambar 18 Aset *environment low-poly* dengan *visual stylized*
Sumber: Hugo Beyer

Pada awal grafis komputer 3D menjadi arus utama, *game* 3D pertama yang memiliki grafis kartun sangat mirip dengan *game* 2D dari perspektif desain (Keo, M. 2017). Oleh karena itu, proses produksi aset dalam "Nusan Journey" tidak hanya memperhatikan segi artistik, namun juga memprioritaskan efisiensi teknis agar tetap sejalan dengan kebutuhan visual. Masalah utama adalah waktu pemrosesan tambahan untuk membuka *wrap UV*, yang dapat memakan waktu lebih lama daripada seluruh pembuatan objek (Boss, M., Huang, Z., Vasishta, A., & Jampani, V. 2025). Penulis merencanakan penggunaan teknik *UV mapping* yang efisien dengan cara menggabungkan beberapa objek berbeda ke dalam satu *texture map* dengan metode *auto unwrap* yang disediakan dari aplikasi *Blender*, tetapi juga memastikan setiap *UV island* diposisikan dengan rapat dan tertata secara optimal. Dengan demikian, ruang dalam satu lembar tekstur dapat dimanfaatkan secara maksimal tanpa adanya pemborosan area kosong, sekaligus memudahkan proses *texturing* dan pengolahan material di tahap produksi. Secara keseluruhan, perancangan aset visual dilakukan dengan mempertimbangkan keselarasan antara

gaya visual yang diusung, keterbatasan perangkat keras target, serta prinsip-prinsip dasar optimasi dalam industri pengembangan *game* modern.



Gambar 19 Penggunaan area *uv map* yang efisien pada bangunan aset *game*
Sumber: Marie Lazar

Langkah dasar optimalisasi aset *low-poly*:

1. Blender – *Modeling Low-Poly*

a. Fokus pada Siluet & Bentuk Utama

Pastikan aset *low-poly* memiliki bentuk dasar dan siluet yang jelas dan juga dalam batasan *polygons* yang sesuai target platform. Jangan terlalu banyak mengurangi *polygons* sampai bentuk objek jadi tidak dikenali atau terlalu kotak. Ini adalah "kanvas" tempat tekstur akan diaplikasikan.

b. Pertahankan *Edge Loop* Penting

Untuk area di mana ingin detail tekstur terlihat rapi (misalnya, sudut tajam, lekukan penting), pertahankan *edge loops* secukupnya. Ini akan membantu saat proses *UV unwrapping* dan mencegah distorsi tekstur di area kritis.

c. Prioritaskan Detail Besar, Abaikan Kecil

Jika ada detail yang sangat kecil dan bisa sepenuhnya diwakili oleh tekstur (seperti goresan, retakan halus, atau pola), jangan modelkan detail tersebut sebagai geometri. Biarkan tekstur yang menanganinya.

d. Optimalisasi Topologi untuk UV

Saat memodelkan, pikirkan bagaimana nanti aset ini akan di-*unwrap*. Usahakan topologi yang rapi dan seragam agar *UV islands* mudah dibuat dan tekstur tidak meregang atau tumpang tindih.

2. Blender – *UV Unwrapping*

a. Penentuan *Seam* yang Efisien

Tentukan *seam* pada area tersembunyi atau lekukan yang tidak terlihat langsung di depan arah kamera *game*. Ini meminimalkan potongan dan memaksimalkan *UV island* yang rata, mengurangi distorsi tekstur pada permukaan 3D model.

b. *Unwrap* dan *Pack* Otomatis

Gunakan *Unwrap* (U > Unwrap) untuk meratakan *mesh*. Lalu, *Pack Islands* (Ctrl + P) akan otomatis mengatur *UV island* di kotak dengan jarak 0,01, mengisi ruang efisien tanpa tumpang tindih.

c. Skala dan Orientasi Konsisten

Pastikan *UV island* punya skala seragam (*Average Island Scale*) untuk kepadatan tekstur merata. Putar atau atur manual untuk mengisi celah sempit, memaksimalkan ruang.

d. Validasi Visual (*UV Grid*)

Gunakan *UV grid texture* pada material. Periksa pola kotak di model 3D jika seragam dan minim distorsi, *UV map* efisien dan ruang termanfaatkan baik.

3. Substance Painter – *Stylized Texturing*

a. Pilih *Template* & Material Dasar yang Tepat.

Mulai dengan *template* yang sesuai, atau siapkan proyek baru. Aplikasikan *base material* dengan warna dasar solid (*flat color*) yang sesuai dengan palet kartunis Anda. Ini akan menjadi fondasi awal gaya yang bersih dan sederhana.

c. Manfaatkan *Filter* untuk Detail *Stylized*

Gunakan filter seperti "*Blur Slope*," "*Sharpen*," atau "*Warp*" (dengan intensitas rendah) untuk menciptakan efek tekstur yang halus atau sedikit distorsi yang cocok dengan gaya kartunis. Eksperimen dengan *filter noise* untuk menghasilkan pola yang tidak terlalu realistis.

d. Bangun Detail dengan Sistem *Layer*

Buat *layer* terpisah untuk setiap elemen tekstur warna dasar, bayangan, *highlight*, atau detail kecil seperti garis tepi (*outline*)

atau simbol. Gunakan *fill layer* dengan mask untuk kontrol presisi atas area yang terpengaruh. Setiap detail kecil yang membentuk gaya kartunis harus berada di *layer*-nya sendiri.

e. Gunakan *Generator & Mask* untuk Warna & *Shading*

Manfaatkan generator seperti "*Curvature*" atau "*Occlusion*" untuk secara otomatis menghasilkan *mask* yang bisa digunakan untuk menambahkan bayangan atau *highlight* pada lekukan model. Sesuaikan kekuatan dan kontras *mask* agar hasilnya terlihat *cel-shaded* atau kartunis.

f. Tambahkan Detail Manual & Sentuhan Akhir

Selain *filter* dan *generator*, tambahkan detail kecil secara manual menggunakan *brush*. Ini bisa berupa coretan tangan, bintik-bintik, atau pola sederhana yang memperkuat estetika kartunis. Gunakan *layer Adjustment* untuk penyesuaian warna dan kontras akhir.

g. Ekspor Tekstur Sesuai Kebutuhan

Setelah selesai, ekspor tekstur dengan preset yang sesuai untuk *game engine* atau *software render* yang akan digunakan (misalnya, Unreal Engine, Unity, atau standar PBR). Pastikan semua map yang diperlukan ikut terekspor.

4. Unity – Integrasi & optimasi akhir

a. Penamaan Material Konsisten di Blender

Pastikan nama material di Blender sama persis dengan yang diinginkan di Unity. Misalnya, jika punya material bernama "Kayu_Meja" di Blender, gunakan nama itu untuk material yang sama di Substance Painter.

b. *Export* Model (FBX) dari Blender ke Unity

Export model dari Blender sebagai *file FBX*. Pastikan opsi *Embed Media* tidak dicentang (karena tekstur akan diekspor terpisah dari *Substance Painter*). Saat mengimpor ke Unity, material dengan nama yang sama dari Blender akan tercipta secara otomatis.

c. *Export* Tekstur dari Substance Painter (Preset *Unity*)

Saat mengekspor tekstur dari Substance Painter, gunakan *export preset* khusus untuk Unity (misalnya, "*Unity Universal Render Pipeline*" atau "*Unity Standard Metallic*"). *Preset* ini akan menghasilkan *map* tekstur (*Albedo*, *Normal*, *Metallic*, *Smoothness*, *AO*) dengan penamaan otomatis yang sesuai standar Unity dan material Anda.

d. *Import* Tekstur dan Penempatan *Folder* di Unity

Impor semua *map* tekstur yang diekspor dari Substance Painter ke *folder* aset Unity Anda. Tempatkan *file FBX* model dan

folder tekstur ini dalam struktur yang rapi di *Project window* Unity.

e. Penautan Material Otomatis di Unity

Unity secara cerdas akan mencoba menautkan tekstur ke material secara otomatis. Karena nama material di Blender konsisten dan tekstur diekspor dengan penamaan Unity, tekstur akan secara otomatis tertaut ke slot yang tepat pada material yang sesuai di dalam Unity.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Proses Pengembangan Game “Nusan Journey”

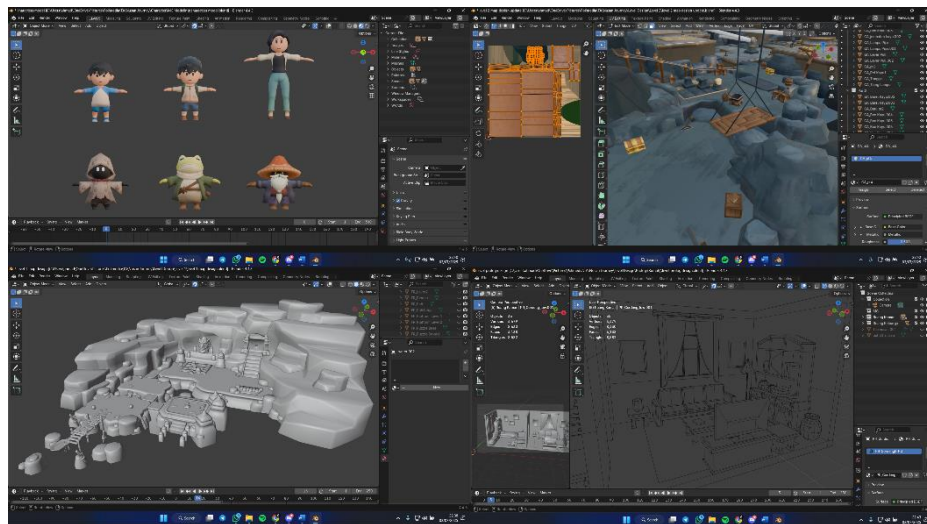
Penggunaan metode *Agile Development* dalam pengembangan game "Nusan Journey" dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Agile Development* berbasis *Scrum*. Metode ini menawarkan fleksibilitas dalam pengembangan dan menjamin kolaborasi tim yang efektif. Prosesnya dimulai dengan tahap *Sprint Planning*, di mana *backlog* fitur-fitur seperti desain karakter, integrasi budaya, dan sistem *puzzle* direncanakan. Selama periode *sprint*, tim berkolaborasi secara intensif selama 1-2 minggu untuk menyelesaikan fitur-fitur yang diprioritaskan.



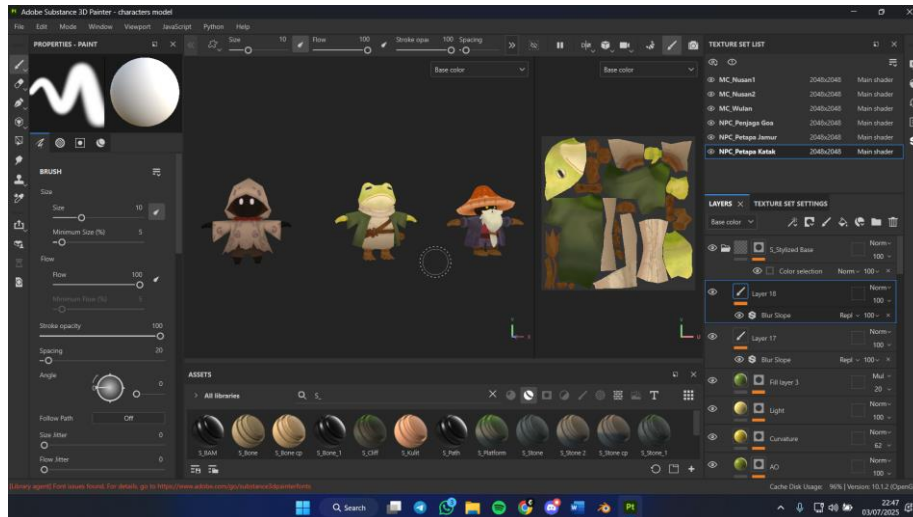
Gambar 20 Sesi *Huddle* tim
Sumber: Dokumen Penulis

Setiap hari diadakan *huddle* untuk menyampaikan kemajuan, kendala, dan rencana kerja. Setelah *sprint* selesai, dilakukan *Sprint Review* dan *Retrospective* untuk evaluasi dan perbaikan ke depannya. Dalam metode yang digunakan oleh tim mulai dari *Pre-Production*, *Production*, sampai *Post-Production*, penulis sebagai *game artist* sudah menjalankan tugasnya sesuai dengan *timeline* yang dirancang bersama-sama.

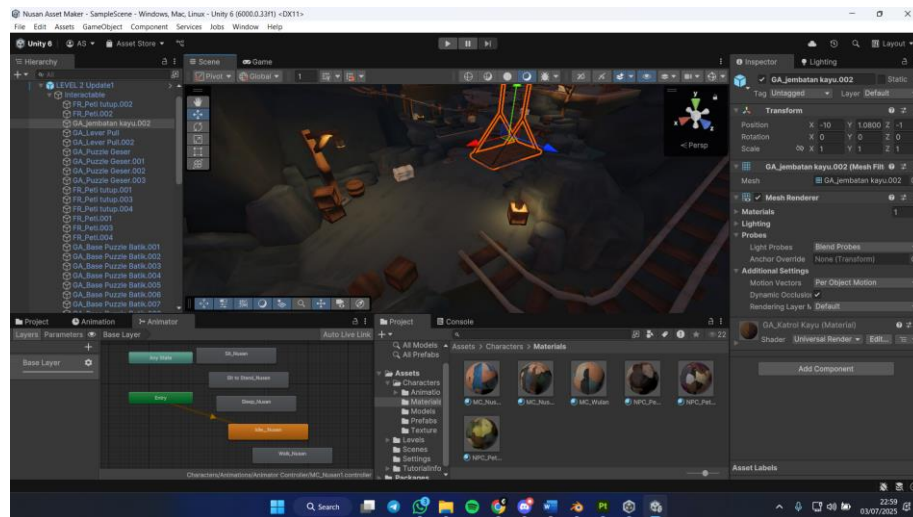
Selama proses pengembangan *game*, penulis memanfaatkan tiga perangkat lunak utama yaitu *Blender* digunakan untuk membuat model karakter, lingkungan, dan objek lainnya dengan gaya *low-poly*; *Substance Painter* digunakan untuk membuat tekstur dengan gaya *stylized*, termasuk penggunaan warna-warna kontras dan efek *brush* yang memperkuat visual Imersif; *Unity* sebagai *game engine* utama untuk menyatukan semua elemen visual, mekanik *gameplay*, dan sistem interaktif dalam satu kesatuan *game* yang dapat dimainkan di berbagai *platform*.



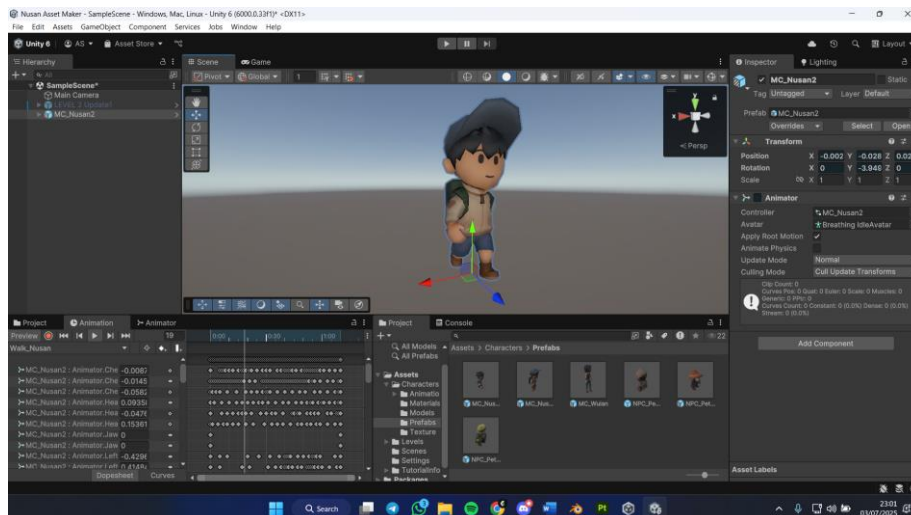
Gambar 21 Penggunaan aplikasi Blender dalam membuat aset
Sumber: Dokumen Penulis



Gambar 22 Penggunaan aplikasi Substance pada aset karakter
Sumber: Dokumen Penulis



Gambar 23 Penggunaan aplikasi Unity Engine 6 untuk integrasi aset game
Sumber: Dokumen Penulis



Gambar 24 Penggunaan aplikasi Unity untuk integrasi animasi karakter
Sumber: Dokumen Penulis

B. Penerapan Teknik *Stylized Texturing*

Pemilihan gaya visual *stylized* untuk game "Nusan Journey" merupakan keputusan strategis yang didasarkan pada pertimbangan artistik, edukatif, dan teknis. Secara artistik dan edukatif, gaya ini sangat efektif karena tampilannya sederhana, mudah dicerna, dan mampu menyampaikan pesan budaya Indonesia tanpa kerumitan visual berlebih, sehingga menjaga fokus pemain pada proses belajar dan menghidupkan imajinasi.

Dari segi teknis, penggabungan *stylized* dengan teknik *low-poly modeling* dan *hand-painted texturing* secara signifikan mengoptimalkan performa game, mengurangi beban *rendering* dan waktu muat, serta memungkinkan game berjalan lancar di berbagai perangkat dengan spesifikasi rendah. Kombinasi ini menciptakan keseimbangan antara estetika menarik dan efisiensi teknis, menjadikan "Nusan Journey" sebuah game edukasi yang efektif, menyenangkan, dan dapat diakses secara luas.



Gambar 25 Aset game dengan teknik *stylized texturing*
Sumber : Dokumen Penulis

Pengembangan "Nusan Journey" mengandalkan *hand-painted stylized texturing* dan *shader flat* untuk visual unik dan performa optimal. Detail digambar manual di Substance Painter, menciptakan tampilan ilustratif tanpa *normal maps* berat. Kombinasi ini menghasilkan efek 2D ekspresif dalam lingkungan 3D yang sangat efisien, meminimalkan pencahayaan kompleks. Secara teknis, aset ringan dan *UV mapping* efisien mengurangi beban *rendering*, mempercepat *loading* serta menjaga *frame rate*. Ini penting agar "Nusan Journey" lancar dimainkan di berbagai perangkat. Strategi tekstur dan *shading* ini mendukung estetika budaya Indonesia serta efisiensi dan aksesibilitas *game*.

Dalam pengembangan "Nusan Journey", integrasi tekstur dalam *Unity* adalah tahapan penting untuk menampilkan aset *stylized* secara optimal. Setelah tekstur

hand-painted diekspor dari *Substance Painter*, mereka diimpor ke *Unity* dan diterapkan pada model menggunakan material berbasis *Universal Render Pipeline (URP)* untuk efisiensi performa lintas *platform*. Optimisasi berlanjut dengan penggunaan *draw call batching* (seperti *mesh static batching* dan *texture atlas*) untuk mengurangi beban *GPU*, serta pengujian performa di perangkat target untuk menyesuaikan resolusi tekstur bila diperlukan. Selain itu, *baking lighting* pada *scene* secara signifikan mengurangi kebutuhan komputasi *real-time*, memastikan *gameplay* mulus dan efisien.



Gambar 26 Hasil penggunaan *shader URP* di *Unity*
Sumber: Dokumen Penulis

Dalam proses pengembangan aset, penulis mengadopsi teknik *stylized low-poly* untuk menciptakan visual yang unik dan menawan. Pendekatan ini berfokus pada penyederhanaan bentuk geometris dan penggunaan warna yang cerah, memberikan aset sebuah estetika yang khas dan efisien. Dengan meminimalkan jumlah *polygons* namun tetap mempertahankan karakter visual yang kuat, dapat menghasilkan aset yang ringan namun tetap ekspresif, ideal untuk berbagai

platform dan aplikasi yang mengutamakan performa tanpa mengorbankan gaya dengan rincian proses pengembangan sebagai berikut:

1. *Baking System di Substance Painter*

Untuk mendapatkan hasil *texture* yang memiliki kedalaman efek yang “mewah” di aset yang *low-poly* seperti yang ada di versi *high-poly*, maka perlu dilakukan teknik *baking mesh map*. Teknik ini mengambil sifat *rendering* yang dimiliki aset yang detail. Dalam proses pengembangan "Nusan Journey" akan menerapkan teknik *baking from low-poly mesh* karena hanya memiliki model dengan versi yang rendah.

2. Pemanfaatan Hasil Baked Mesh Map

Hasil dari *baking* yang dilakukan bisa mendapatkan beberapa *map texture* yang berguna untuk proses pembuatan *texture* seperti *Normal*, *World Space Normal*, *ID*, *AO*, *Curvature*, *Position*, dan *Thickness*. Dengan memiliki *map texture* ini dapat dimanfaatkan untuk penambahan efek dan detail pada *texture*. Penulis memanfaatkan *map* ini untuk mendapatkan efek *gradient*, garis tepi, dan kedalaman bayangan untuk menambah tampilan visual yang detail dan Imersif dengan aset yang rendah.

3. Penggunaan Template Smart Materials

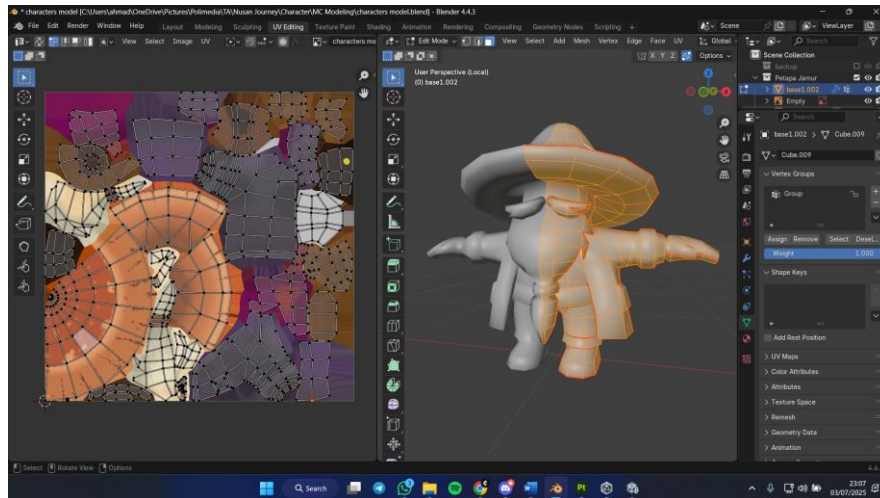
Setelah menerapkan teknik pemanfaatan *mesh map*, hasil *texture* yang sudah dirasa sesuai dan cocok untuk digunakan dalam pembuatan *game* nantinya disimpan sebagai *template*. Sehingga dalam pembuatan *texture* pada aset berikutnya hanya tinggal mengubah gaya warna dan melakukan penyesuaian dengan aset yang ada.

C. Penerapan Optimalisasi Performa *Game*

Pendekatan *low-poly* yang dipadukan dengan *stylized texturing* dan alur kerja *UV mapping* yang efisien, seperti yang diterapkan dalam "Nusan Journey", merupakan strategi optimalisasi performa *game* yang komprehensif. Metode ini memungkinkan penciptaan dunia 3D yang kaya akan karakteristik budaya dan visual yang memukau, dengan hasil dalam pembuatan karakter yang memiliki statistik jumlah *polygons* di antara 1500-2500 *tris* dan untuk *environment* dengan jumlah 30.000-60.000 *tris*. Berdasarkan pengujian dan umpan balik dari beberapa pemain yang telah mencoba *game* di perangkat mereka, "Nusan Journey" berhasil berjalan dengan lancar, menunjukkan efektivitas strategi optimalisasi yang diterapkan. Dengan demikian, pengembang dapat menghadirkan pengalaman bermain *game* yang stabil dan Imersif.

Table 1 Data *Polygons* dan Ukuran *File* 3D Aset Nusan Journey

Nama 3D Model	<i>Polygons</i> (tris)	Ukuran <i>file</i>
Nusan 1	1.536	4.2 MB
Nusan 2	1.841	4.7 MB
Wulan	2.706	4.1 MB
Petapa Jamur	1.850	4.5 MB
Penjaga Goa	1.460	5 MB
Petapa Katak	1.552	5.1 MB
<i>Envi</i> Rumah (<i>Prologue</i>)	8.582	171 KB
<i>Envi</i> Level 1 (Hutan)	41.267	143 MB
<i>Envi</i> Level 2 (Goa)	38.363	133 MB
<i>Envi</i> Level 3 (Candi)	46.288	182 MB



Gambar 27 Penerapan *Polygons* dan *UV Map* pada karakter Petapa Jamur
Sumber: Dokumen Penulis

Dalam pengembangan *game* menggunakan *Unity*, manajemen ukuran dan kualitas dari *file asset* juga memori yang efisien dan optimalisasi *rendering* adalah kunci untuk menciptakan pengalaman yang mulus dan responsif. Aset dan memori yang tidak dikelola dengan baik dapat menyebabkan *crash*, *lag*, atau waktu *loading* yang lama, sementara *rendering* yang tidak optimal akan membebani *GPU* dan menurunkan *frame rate*. *Unity* menyediakan berbagai alat dan pendekatan untuk mengatasi tantangan ini. Manajemen memori yang cermat dan optimalisasi *rendering* adalah proses berkelanjutan dalam pengembangan *game Unity*. Berdasarkan pernyataan *AAA Games Art Studio* (2024), pendekatan dalam pembuatan *asset 3D* untuk *game* dapat diamati bahwa baik model *low-poly* maupun *high-poly* masing-masing menawarkan keunggulan yang khas sesuai dengan konteks penggunaannya. Model *low-poly*, dengan jumlah *polygons* yang minimal, secara inheren menuntut daya komputasi yang lebih rendah dan memungkinkan

interaktivitas yang lebih cepat, menjadikannya pilihan efisien untuk optimasi performa dan aksesibilitas *game* di berbagai perangkat. Di sisi lain, *item high-poly* menonjol dalam kemampuannya untuk menyajikan detail visual yang sangat halus ketika diperbesar, sehingga mampu menciptakan pengalaman yang jauh lebih Imersif melalui fidelitas grafis yang tinggi, dengan melakukan proses pembuatan aset pada *game* sebagai berikut:

1. Model 3D aset dengan fokus siluet

Proses pengerjaan aset *low-poly* diawali dengan pembuatan siluet bentuk dasar (*blocking out basic shape*). Tahap ini berfokus pada pembentukan kerangka kasar objek menggunakan bentuk geometris sederhana. Properti dan *outline* keseluruhan objek dibentuk tanpa detail kompleks, memastikan esensi bentuk tertangkap dengan jumlah *polygons* minimal sebagai fondasi pengembangan aset.

2. Area untuk *texture*

Area-area pada model yang akan menerima detail visual melalui tekstur diidentifikasi dan disiapkan areanya. Penting untuk memastikan topologi model pada area tersebut mendukung proses pembukaan *UV* yang bersih, menghindari peregangannya atau tumpang tindih. Pendekatan ini menjaga jumlah *polygons* tetap rendah sembari mencapai tingkat detail visual yang diinginkan.

3. *Mark Seams* 3D yang efisien

Kemudian, diterapkan metode *mark seams* 3D yang efisien. Lokasi *seam* atau jahitan pada model ditentukan secara strategis. Prinsip

utamanya adalah meminimalkan jumlah *seam* sambil memastikan setiap *UV island* dapat terbentang datar tanpa distorsi signifikan saat di-*unwrap*. Penempatan *seam* cenderung dilakukan pada area yang kurang terlihat atau bagian model dengan perubahan sudut tajam. Fitur *mark seam* pada perangkat lunak 3D digunakan untuk menandai tepi-tepi tersebut.

4. *Packing UV Island yang maksimal*

Terakhir, penempatan *UV island* yang kompak dalam satu *atlas* menjadi fokus utama. Setelah *seam* ditandai dan proses *unwrap* selesai, *UV island* yang dihasilkan diatur agar termuat secara efisien dalam satu *UV atlas* (bidang 0-1). Pemanfaatan ruang *atlas* dimaksimalkan dengan memutar dan menyusun setiap *island* secara rapat, mengurangi area kosong yang bisa dibantu fitur dari *Blender Auto Pack*. Sedikit ruang antar *island* selalu dipastikan untuk mencegah *pixel bleeding* selama proses *baking* tekstur atau pembuatan *mipmap*. Tujuan akhir tahapan ini adalah mencapai kerapatan piksel seragam di seluruh *island*, menghasilkan kualitas tekstur yang memiliki area yang cukup konsisten dan optimal.

Sebagai penulis yang telah secara langsung terlibat dalam pengembangan *game* "Nusan Journey", observasi menunjukkan bahwa kombinasi antara penggunaan aset *low-poly* yang didukung oleh teknik *stylized texturing* terbukti lebih unggul dibandingkan pendekatan *high-poly* untuk tujuan *game* ini. Pemilihan ini didasari oleh beberapa faktor krusial: pertama, pendekatan ini secara signifikan mengoptimalkan performa, memungkinkan *game* berjalan lancar bahkan pada

platform dengan spesifikasi terbatas, tanpa mengorbankan kualitas visual. Kedua, *stylized texturing* secara efektif melengkapi kesederhanaan *low-poly* dengan menambahkan karakter artistik dan kejelasan visual, yang sangat esensial untuk *game* bergenre *puzzle* dan petualangan seperti "Nusan Journey" yang mengandalkan keterbacaan elemen visual dan suasana cerita yang kuat. Ketiga, gaya visual *stylized* ini cenderung lebih *timeless* dan tidak mudah usang dibandingkan upaya realisme grafis, memastikan daya tarik visual *game* tetap terjaga dalam jangka panjang. Oleh karena itu, bagi "Nusan Journey", sinergi antara *low-poly* dan *stylized texturing* menjadi solusi optimal yang menyeimbangkan antara performa teknis dan kualitas estetika yang Imersif. Sebagai perbandingan untuk melihat perbedaan *low-poly* dan *high-poly* pada *game* dapat dilihat di tabel berikut:

Table 2 Perbandingan jenis *game low-poly* dan *high-poly*

Kategori <i>game</i>	Judul <i>Game</i>	Aspek Performa	Ukuran <i>File Game</i>
<i>Stylized & Low-Poly</i>	Nusan Journey (Karya Tim Penulis)	Sangat lancar (60+ FPS) dibanyak perangkat dengan performa yang stabil dan konsisten	~1-2 GB
	The Last Campfire	Sangat Lancar (60+ FPS) pada sebagian besar perangkat, fokus pada pengalaman visual yang konsisten.	~2 - 3 GB
	A Short Hike	Sangat Lancar (60+ FPS) bahkan pada pengaturan tinggi; sangat ringan dan <i>gameplay</i> responsif.	~200 - 300 MB
	Minecraft (<i>Vanilla</i>)	Lancar (60+ FPS) bahkan pada pengaturan tinggi dan fleksibel, dapat disesuaikan.	~1 - 2 GB

Realistic & High-Poly	Cyberpunk 2077	Cukup Lancar (30-60 FPS) pada pengaturan menengah-tinggi; sangat menuntut spesifikasi tinggi.	~70 - 100 GB
	Red Dead Redemption 2	Cukup Lancar (30-60 FPS) pada pengaturan menengah-tinggi; sangat menuntut spesifikasi tinggi.	~150 - 180 GB
	God of War (PC Port)	Lancar (40-60 FPS) pada pengaturan menengah-tinggi; dioptimalkan dengan baik. sangat menuntut spesifikasi tinggi.	~70 - 80 GB

D. Efektivitas Visual Dalam Pengalaman Bermain

Visual yang menarik dan konsisten dalam *game* "Nusan Journey" mencapai visual yang menarik dan konsisten melalui penerapan strategis gaya *stylized 3D low-poly*. Gaya ini dipilih karena kesederhanaan dan kemudahannya dicerna, membuatnya ideal untuk *game* edukasi yang bertujuan menjaga fokus pemain dan merangsang imajinasi tanpa kerumitan visual berlebih. Konsistensi visual dijamin dengan *low-poly modeling* yang seragam dan *hand-painted stylized texturing* yang cermat menggunakan *Substance Painter*, memastikan setiap aset memiliki kualitas dan gaya yang selaras.



Gambar 28 Pengaplikasian visual *environment* dalam *game*
Sumber: Dokumen Penulis

Salah satu pilar utama "Nusan Journey" adalah komitmennya untuk menghadirkan *ambience* budaya Indonesia secara autentik dan menarik. *Game* "Nusan Journey" secara inti berfokus pada penerapan elemen budaya untuk pengalaman edukatif yang mendalam tentang kekayaan Nusantara. Melalui gaya visual *stylized low-poly*, *game* secara efektif mengintegrasikan elemen seperti seni tradisional, karya kesenian adat, alat musik, hingga unsur sejarah dan kepercayaan. Pendekatan ini memungkinkan penyederhanaan bentuk ornamen tradisional tanpa menghilangkan ciri khasnya, menciptakan dunia *game* yang menarik dan Imersif. Dengan demikian, "Nusan Journey" tidak hanya berfungsi sebagai hiburan, tetapi juga sebagai medium yang kuat untuk memperkenalkan dan melestarikan warisan budaya Indonesia kepada pemain.



Gambar 29 Nuansa aset budaya di dalam game
Sumber: Dokumen Penulis

E. Pengujian *Game* Nusan Journey

Pada tahap pengujian, penulis dan tim melakukan 3 tahap pengujian yang dilakukan secara internal dan 1 pengujian secara eksternal sesuai dengan metode *Agile*, yaitu *Milestone 1*, *Milestone 2*, *Milestone 3*, dan *Beta testing*..

1. *Milestone 1*

Tahap pengujian *Milestone 1* adalah pengujian internal paling awal yang berfokus pada validasi mekanika inti (*core mechanics*) dan fungsionalitas dasar dari *game*. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa elemen-elemen fundamental seperti pergerakan karakter, interaksi dasar, dan *game loop* utama telah berfungsi sesuai rancangan sebelum menambahkan fitur dan konten yang lebih kompleks. Pengujian dilakukan oleh anggota tim pengembang yang memainkan *build* awal dan mencatat temuan dalam bentuk jawaban kualitatif. Berikut adalah daftar pertanyaan untuk hasil dari *Milestone 1*:

Table 3 Tabel hasil *Milestone 1 Test* Anggota Tim

No	List Pertanyaan	Jawaban		
		<i>Game Programmer</i>	<i>Game Artist</i>	<i>Game Desainer</i>
1.	Apakah player bisa memulai Permainan dari <i>scene Main Menu</i> ?	Iya	Iya	Iya
2.	Apakah <i>Scene Prologue</i> yang sudah dirancang berhasil di implementasikan?	Iya	Iya	Iya
3.	Apakah kontrol pergerakan karakter terasa responsif?	Iya	Iya	Iya
4.	Apakah animasi karakter Nusan berjalan dengan baik?	Iya	Iya	Iya

5.	Apakah <i>cutscene</i> dan <i>fade in/fade out</i> di level 1 berjalan dengan baik?	Iya	Iya	Iya
6.	Apakah mekanik mengangkat patung kodok berfungsi dengan baik?	Iya	Iya	Iya
7.	Apakah mekanik slide <i>puzzle</i> berfungsi dengan baik?	Iya	Iya	Iya
8.	Apakah mekanik melodi memori berfungsi dengan baik?	Iya	Iya	Iya
9.	Apakah <i>body type</i> karakter sudah sesuai dengan <i>style</i> yang dipilih ?	Iya	Iya	Iya
10.	Apakah performa prolog level 1 sudah optimal ?	Iya	Iya	Iya
11.	Apakah visual <i>envi</i> prolog dan <i>envi</i> level 1 sudah sesuai dengan yang direncanakan ?	Iya	Iya	Iya
12.	Apakah <i>win condition</i> berjalan dengan baik?	Iya	Iya	Iya
13.	Apakah <i>lose condition</i> berjalan dengan baik?	Iya	Iya	Iya
14.	Apakah player dapat menyelesaikan permainan?	Iya	Iya	Iya
15.	Apakah unsur budaya di level 1 sudah ter-implementasi?	Iya	Iya	Iya
16.	Apakah Level 1 ini sudah dengan rancangan <i>Game Design Document(GDD)</i> ?	Iya	Iya	Iya

2. Milestone 2

Setelah mekanika inti dianggap stabil, pengujian *Milestone 2* dilakukan untuk mengevaluasi penambahan konten dan fitur baru. Fokus pada tahap ini adalah menguji *level-level* baru, kecerdasan buatan (*AI*) musuh/*NPC*, elemen antarmuka pengguna (*User Interface*), serta integrasi aset grafis dan audio. Pengujian ini masih bersifat internal untuk

memastikan fitur-fitur baru terintegrasi dengan baik tanpa merusak fungsionalitas yang sudah ada. Berikut adalah daftar pertanyaan untuk hasil dari *Milestone 2*:

Table 4 Tabel hasil *Milestone 2 Test* Anggota Tim

No	List Pertanyaan	Jawaban		
		<i>Game Programmer</i>	<i>Game Artist</i>	<i>Game Desainer</i>
1.	Apakah player bisa memasuki level 2 setelah menyelesaikan level 1?	Iya	Iya	Iya
2.	Apakah <i>cutscene</i> dan <i>fade in/fade out</i> di level 2 berjalan dengan baik?	Iya	Iya	Iya
3.	Apakah mekanik <i>Lever</i> berfungsi dengan baik?	Iya	Iya	Iya
4.	Apakah mekanik <i>puzzle</i> batik berfungsi dengan baik?	Iya	Iya	Iya
5.	Apakah mekanik <i>slide puzzle</i> berfungsi dengan baik?	Iya	Iya	Iya
5.	Apakah mekanik cermin berfungsi dengan baik?	Iya	Iya	Iya
6.	Apakah mekanik melodi memori berfungsi dengan baik?	Iya	Iya	Iya
7.	Apakah performa level 2 sudah optimal ?	Iya	Iya	Iya
8.	Apakah visual <i>envi</i> level 2 sudah sesuai dengan yang direncanakan ?	Iya	Iya	Iya
9.	Apakah <i>win condition</i> berjalan dengan baik?	Iya	Iya	Iya
10.	Apakah <i>lose condition</i> berjalan dengan baik?	Iya	Iya	Iya
11.	Apakah <i>player</i> dapat menyelesaikan permainan dari <i>prologue</i> hingga level 2?	Iya	Iya	Iya
12.	Apakah unsur budaya di level 2 sudah ter-implementasi?	Iya	Iya	Iya

13.	Apakah Level 2 ini sudah dengan rancangan <i>Game Design Document</i> (GDD)?	Iya	Iya	Iya
-----	--	-----	-----	-----

3. *Milestone 3*

Milestone 3 adalah tahap pengujian internal terakhir sebelum *game* dirilis untuk diuji oleh pihak eksternal. Tujuannya adalah untuk melakukan penyempurnaan (*polishing*), penyeimbangan *game* (*game balancing*), dan perburuan *bug* akhir. Tim pengembang akan memainkan *game* secara menyeluruh untuk menemukan masalah-masalah minor, mengevaluasi tingkat kesulitan, dan memastikan *game* terasa utuh dan mulus dari awal hingga akhir. Berikut adalah daftar pertanyaan untuk hasil dari *Milestone 3*:

Table 5 Tabel hasil *Milestone 3 Test* Anggota Tim

No	List Pertanyaan	Jawaban		
		<i>Game Programmer</i>	<i>Game Artist</i>	<i>Game Desainer</i>
1.	Apakah <i>player</i> bisa memasuki level 3 setelah menyelesaikan level 2?	Iya	Iya	Iya
2.	Apakah <i>cutscene</i> dan <i>fade in/fade out</i> di level 3 berjalan dengan baik?	Iya	Iya	Iya
3.	Apakah mekanik <i>Platform</i> otomatis berfungsi dengan baik?	Iya	Iya	Iya
5.	Apakah mekanik <i>slide puzzle</i> berfungsi dengan baik?	Iya	Iya	Iya
7.	Apakah performa level 3 sudah optimal ?	Iya	Iya	Iya
8.	Apakah visual <i>envi</i> level 3 sudah sesuai dengan yang direncanakan ?	Iya	Iya	Iya

9.	Apakah <i>win condition</i> berjalan dengan baik?	Iya	Iya	Iya
10.	Apakah <i>lose condition</i> berjalan dengan baik?	Iya	Iya	Iya
11.	Apakah player dapat menyelesaikan permainan dari <i>prologue</i> hingga level 3?	Iya	Iya	Iya
12.	Apakah unsur budaya di level 3 sudah ter-implementasi?	Iya	Iya	Iya
13.	Apakah Level 3 ini sudah dengan rancangan <i>Game Design Document(GDD)</i> ?	Iya	Iya	Iya

4. *Beta Testing*

Beta Testing adalah satu-satunya tahap pengujian eksternal yang bertujuan untuk mendapatkan umpan balik mengenai pengalaman pengguna (*User Experience*) secara keseluruhan dari sudut pandang pemain biasa. Responden adalah calon target pasar dari *game* "Nusan Journey". Data dikumpulkan menggunakan kuesioner yang berisi pertanyaan kuantitatif dengan skala *Likert* untuk mengukur kepuasan, serta pertanyaan kualitatif untuk mendapatkan masukan yang mendalam.

Kuesioner ini ditujukan kepada pemain untuk menilai pengalaman bermain *game* "Nusan Journey" fokus kepada performa dan visual yang di dalam *game*. Untuk mengukur jawaban responden secara kuantitatif, penulis menggunakan skala penilaian yang dikembangkan oleh Rensis *Likert* pada tahun 1930-an dengan rincian sebagai berikut:

Table 6 Tabel Keterangan Kategori

Penilaian	Keterangan	Point
SS	Sangat Setuju	5
S	Setuju	4
N	Netral	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

Instrumen kuesioner yang digunakan dalam pengujian ini, yang berisi daftar pertanyaan untuk pemain umum, disajikan secara rinci pada tabel berikut ini:

Table 7 Table Kuisisioner Game Artist

No	Pertanyaan Teknikal Gameplay	Penilaian				
		STS	TS	N	S	SS
1.	Saya menyukai gaya visual <i>stylized</i> yang digunakan dalam <i>game</i> ini ?	0	0	8	16	21
2.	Saya merasa tarik dengan visual secara keseluruhan dari <i>game</i> ini ?	0	0	9	16	20
3.	Saya merasa <i>game</i> ini memberikan pengalaman visual yang imersif ?	0	1	7	17	20
4.	<i>Game</i> menampilkan visual dunia dan budaya yang mudah dipahami ?	0	0	10	17	18
5.	<i>Game</i> berjalan terasa ringan dan tidak memberatkan kinerja perangkat ?	0	0	12	15	18

6.	Visual <i>Stylized</i> di dalam <i>game</i> memudahkan fokus tujuan setiap level saat bermain ?	0	0	9	17	19
7.	<i>Game</i> ini berjalan pada laptop Anda tanpa mengalami <i>lag</i> atau penurunan kualitas ?	0	0	9	13	23
8.	Saya merasa <i>game</i> ini memberikan pengalaman visual yang sesuai dengan tema atau cerita yang ingin disampaikan	0	0	9	17	19
9.	Saya mudah beradaptasi dengan visual yang digunakan dalam <i>game</i> ini selama sesi permainan	0	0	10	12	23
HASIL		0	1	83	140	181

Selanjutnya, data yang terkumpul dari Tabel data 45 responden diolah untuk mengukur tingkat keberhasilan dari sisi pengalaman pengguna, dengan rincian sebagai berikut:

$$Y = \frac{X}{\text{Skor Ideal}} \times 100$$

$$\text{Skor Ideal} = \text{Nilai Skala Tertinggi} \times \text{Jumlah Responden}$$

$$x = \sum (N \times R)$$

Keterangan:

- Y = Nilai presentasi yang dicari
- X = Jumlah hasil perkalian nilai setiap responden
- N = Nilai setiap jawaban
- R = Jumlah responden

Table 8 Table Kategori Presentase

Kategori	Presentase Kategori
Sangat Tidak Setuju	0% ~ 19.99%
Tidak Setuju	20%~ 39.99%
Netral	40% ~ 59.99%
Setuju	60% ~ 79.99%
Sangat Setuju	80% ~ 100%

Berikut adalah perhitungan berdasarkan hasil survey yang didapat pada kuesioner:

Sangat Tidak Setuju: STS(1) ($N \times R$) : $0 \times 1 = 0$

Tidak Setuju: TS(2) ($N \times R$) : $1 \times 2 = 2$

Netral: R(3) ($N \times R$) : $83 \times 3 = 249$

Setuju: S(4) ($N \times R$) : $140 \times 4 = 560$

Sangat Setuju: SS(5) ($N \times R$) : $181 \times 5 = 905$

Nilai x = 1.714

$$Y = \frac{1.714}{2025} \times 100$$

Maka presentase yang didapat dari perhitungan Skala *Likert* di atas adalah 84.64% dan termasuk kedalam kategori “Sangat Setuju” bahwa pengembangan game “Nusan Journey” dengan melakukan Teknik *stylized texturing* untuk visual yang optimal dan imersif sudah berhasil

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Penelitian ini berfokus pada penerapan teknik *stylized texturing* pada aset *low-poly* dalam pengembangan game "Nusan Journey" untuk mencapai kualitas visual yang optimal dan Imersif, serta menyeimbangkan kualitas visual dengan performa game yang efisien. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa:

1. Penerapan teknik

Stylized texturing yang dipadukan dengan pemodelan *low-poly* pada aset game "Nusan Journey" berhasil secara signifikan mengoptimalkan kualitas visual dan performa permainan. Gaya visual *stylized* yang sederhana, ekspresif, dan tidak terikat realisme terbukti mengurangi beban *rendering* dan waktu muat, memungkinkan game berjalan lancar di berbagai perangkat, termasuk spesifikasi rendah. Hal ini juga didukung oleh efisiensi *UV mapping* yang menggabungkan beberapa objek ke dalam satu *texture map*.

2. Desain visual

Stylized pada game "Nusan Journey" telah berhasil menciptakan pengalaman bermain yang Imersif dan mendukung unsur edukasi. Penggunaan teknik *hand-painted texturing* dan *shader flat* menghasilkan tampilan yang unik, mudah dicerna, dan mampu menyampaikan nuansa budaya Indonesia secara autentik tanpa kerumitan visual berlebih. Respons

positif dari responden uji coba menunjukkan bahwa visual *game* dinilai menarik, menyenangkan, dan efektif dalam menunjang proses pembelajaran interaktif serta menghadirkan suasana budaya yang kuat. Hasil pengujian *beta testing* menunjukkan persentase 84,64%, yang termasuk dalam kategori "Sangat Setuju", menegaskan bahwa pengembangan *game* "Nusan Journey" dengan teknik *stylized texturing* untuk visual yang optimal dan Imersif sudah berhasil. Dengan demikian, permasalahan terkait kurangnya unsur Imersif akibat rancangan visual yang kurang tepat berhasil diatasi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan yang telah dicapai, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut *game* "Nusan Journey" maupun penelitian di masa mendatang:

1. Pengembangan Konten dan Fitur Edukasi Lebih Lanjut:

Mengingat potensi "Nusan Journey" sebagai *game* edukasi, dapat dilakukan penambahan konten pembelajaran budaya yang lebih mendalam, seperti cerita rakyat interaktif, *mini-game* berbasis sejarah, atau pengenalan bahasa daerah untuk memperkaya pengalaman edukatif.

2. Eksplorasi Gaya Stylized yang Lebih Beragam:

Meskipun *stylized texturing* saat ini efektif, penulis dapat menjajaki variasi lain dari gaya *stylized* atau *hand-painted* untuk aset tertentu guna memberikan variasi visual yang lebih kaya tanpa mengorbankan performa.

3. Uji Coba Skala Lebih Besar dan Multi-Platform:

Melakukan uji coba dengan jumlah responden yang lebih besar dan pada beragam spesifikasi perangkat (termasuk perangkat *mobile* kelas bawah) untuk mendapatkan data performa dan *feedback* yang lebih komprehensif, serta memastikan optimalisasi yang lebih luas

4. Optimalisasi Proses Workflow Produksi Aset:

Mengembangkan *pipeline* produksi aset yang lebih otomatis atau *tools* kustom dalam Blender atau Substance Painter untuk mempercepat proses *texturing* dan *UV mapping*, terutama jika skala proyek bertambah besar.

5. Pendalaman Analisis Imersi Pemain:

Penelitian selanjutnya dapat melibatkan metode pengumpulan data yang lebih mendalam untuk mengukur tingkat imersi pemain, seperti wawancara terstruktur atau observasi perilaku pemain yang lebih rinci, untuk memahami lebih baik bagaimana visual *stylized* memengaruhi pengalaman mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Akenine-Moller, T., Haines, E., & Hoffman, N. (2019). Real-time rendering. AK Peters/crc Press.
- Aminian, P. (2024). Stylized Visionaries: Artistic Interpretations of Games.
- Boss, M., Huang, Z., Vasishta, A., & Jampani, V. (2025). Sf3d: Stable fast 3d mesh reconstruction with uv-unwrapping and illumination disentanglement. In Proceedings of the Computer Vision and Pattern Recognition Conference (pp. 16240-16250).
- Bubenová, Z. (2016). Texturing a 3D Character in Hand-painted Style
- Edens, B. A. (2025). Managing Graphical Fidelity with Stylized Shaders for Independent Game Development.
- Kaasinen, I. (2023). Texturing process in hand painted low-poly game art.
- Kähäri, R. (2022). Achieving comics inspired 2D-look for a 3D game character with cel-shading aesthetics.
- Ken, S. dan Jeff, S. (2017). Panduan Definitif untuk Scrum: Aturan Main
- Keo, M. (2017). Graphical style in video games.
- Koulaxidis, G., & Xinogalos, S. (2022). Improving mobile game performance with basic optimization techniques in unity. *Modelling*, 3(2), 201-223.
- Lim, M., Kim, H., & Lee, Y. (2015). A distributed stylization mechanism for line extraction process of a 2D image. *Appl. Math*, 9(2L), 471-481.
- Neppius, A. (2022). 3D Game Texturing: Comparative Analysis Between Hand-painted and PBR pipelines.
- Novak, J. (2022). Game development essentials: an introduction. NOVY PUBLISHING.
- Pane, B., & Najoan, X. B. (2017). Rancang bangun aplikasi game edukasi ragam budaya Indonesia. *Jurnal Teknik Informatika*, 12(1).
- Pettersen, E. F., Goddard, T. D., Huang, C. C., Meng, E. C., Couch, G. S., Croll, T. I., Morris, J. H., & Ferrin, T. E. (2021). UCSF CHIMERAX: Structure visualization for researchers, educators, and developers. *Protein Science*, 30(1), 70–82.

- Pirhonen, L. (2024). Creating an optimized 3D-mesh for a stylized low-poly video game character.
- Tanskanen, S. (2018). Player immersion in video game: Designing an immersive game project.
- Tresnawati, D. (2018). Perancangan game edukasi tebak gambar. *Jurnal Algoritma*, 15(1), 14-21.
- Wang, S., & Zhang, J. (2021, December). Research and implementation of real-time render optimization algorithm based on gpu. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 2136, No. 1, p. 012059). IOP Publishing.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Biodata Penulis



Nomor Induk Mahasiswa : 21210007

Nama Mahasiswa : Ahmad Fachrozi Suhand

Instansi Pendidikan : Politeknik Negeri Media Kreatif

Tingkat : D4

Program Studi : Teknologi Permainan

Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 09 April 2003

Jenis Kelamin : Laki - Laki

Alamat : Vila Mutiara Cinere Blok B2/7, RT 001, RW 011,
Kec Limo, Kel Grogol, Kota Depok, Jawa Barat

Nomor Telepon : 081382711025

Email : ahmadfachrozisuhand@gmail.com

Riwayat Pendidikan

SD : MIT Nurul Iman Depok

SMP : MTS Muhammadiyah 1 Depok

SMA : SMK Al-Muhtadin Depok

Lampiran 2 Lembar Bimbingan

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF JURUSAN DESAIN	Form TA-05
	LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR	

Nama : Ahmad Fachrozi Suhand
 NIM : 21210007
 Program Studi : Teknologi Permainan
 Pembimbing I : Nofiandri Setyasmara, M.T.
 Judul Proposal : Penerapan Teknik Stylized Texturing Pada Game "Nusan Journey" Untuk Visual Yang Optimal dan Imersif

No	Waktu	Uraian Bimbingan	Paraf Pembimbing
1.	17 Maret 2025	Pengarahan Terkait Penulisan Tugas Akhir dan Substansi dalam Penulisan dijelaskan	
2.	20 Mei 2025	Presentasi Terkait Progres Game yang sudah dibuat pengonsepannya sudah sampai mana	
3.	23 Mei 2025	Presentasi Terkait Progres Game ke 2 yang sudah dibuat oleh masing-masing role dijelaskan	
4.	10 Juni 2025	Pembahasan terkait progres Game ke 3 yang dibuat dan melihat hasil penulisan dari bab 1-2	
5.	13 juni 2025	Pembahasan Progress Game ke-4 dan pengecekan Kesesuaian dengan judul dan GDD yang dibuat	
6.	16 juni 2025	Pembahasan seputar pengetesan beta testing yang dilakukan dengan external dan harus dijabarkan	
7.	20 Juni 2025	Penyampaian Hasil progres penulisan dari BAB 1-5 serta mengecek apakah ada yang kurang atau tdk	
8.	26 Juni 2025	Penyerahan Revisi dari penulisan yang kurang dan juga show akhir progres data yang sudah diperoleh	

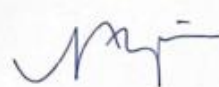
Pembimbingan minimal 8 (delapan) kali.

Mengetahui
Koordinator Prodi,

Pembimbing I



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

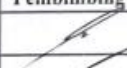
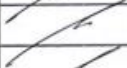
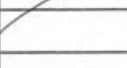
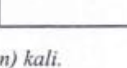


Nofiandri Setyasmara, M.T
NIP. 197811202005011005

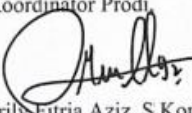
Gambar 30 Lembar Bimbingan dengan Pembimbing I
Sumber: Dokumen Penulis

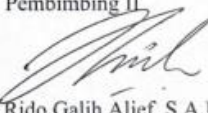
	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI POLITEKNIK NEGERI MEDIA KREATIF JURUSAN DESAIN	Form TA-05
	LEMBAR PEMBIMBINGAN TUGAS AKHIR	

Nama : Ahmad Fachrozi Suhand
 NIM : 21210007
 Program Studi : Teknologi Permainan
 Pembimbing II : Rido Galih Alief, S.A.B., M.A.B.
 Judul Proposal : PENERAPAN TEKNIK STYLIZED TEXTURING
 PADA GAME "NUSAN JOURNEY" UNTUK VISUAL
 YANG OPTIMAL DAN IMERSIF

No	Waktu	Uraian Bimbingan	Paraf Pembimbing
1.	15/05/2025	Estetika penulisan Bab 1-3	
2.	22/05/2025	Meninjau Kekurangan pada Bab 1	
3.	26/05/2025	Perbaikan Sumber referensi	
4.	12/06/2025	Penegakan metode Kajian (Agile)	
5.	13/06/2025	Membahas Penulisan Bab 4	
6.	16/06/2025	Membahas penulisan daftar gambar	
7.	18/06/2025	Meninjau laporan Bab 1-5	
8.	23/06/2025	Perbaikan penulisan Bab 5	
9.			
10.			

Pembimbingan minimal 8 (delapan) kali.

Mengetahui
 Koordinator Prodi

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

Pembimbing II

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

Gambar 31 Lembar Bimbingan dengan Pembimbing 2
 Sumber: Dokumen Penulis

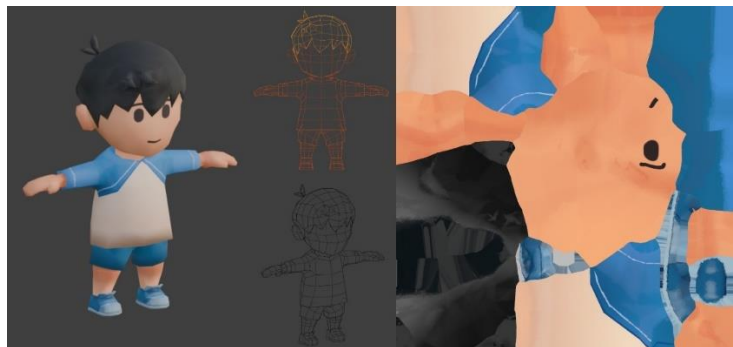
Lampiran 3 Dokumentasi Uji Proposal Tugas Akhir



*Gambar 32 Dokumentasi Uji Proposal Tim OnTable
Sumber: Dokumen Penulis*

Lampiran 4 Hasil Pengerjaan Karya

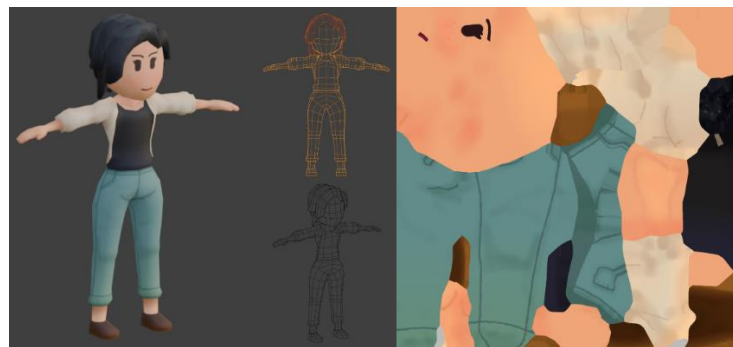
- a. Model karakter dan texture



*Gambar 33 Model dan Texture Nusan
Sumber: Dokumen Penulis*



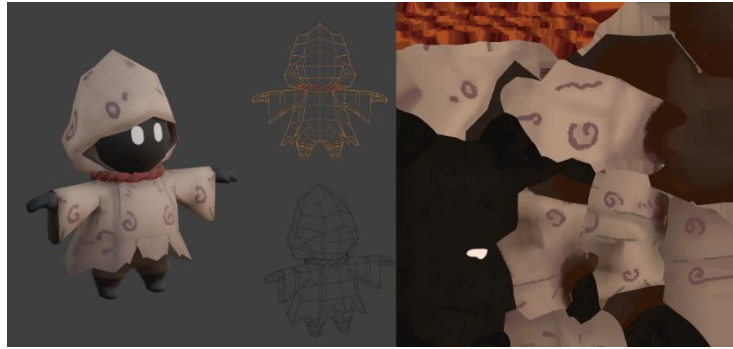
*Gambar 34 Model dan Texture Nusan2
Sumber: Dokumen Penulis*



*Gambar 35 Model dan Texture Wulan
Sumber: Dokumen Penulis*



*Gambar 36 Model dan Texture Petapa Jamur
Sumber: Dokumen Penulis*

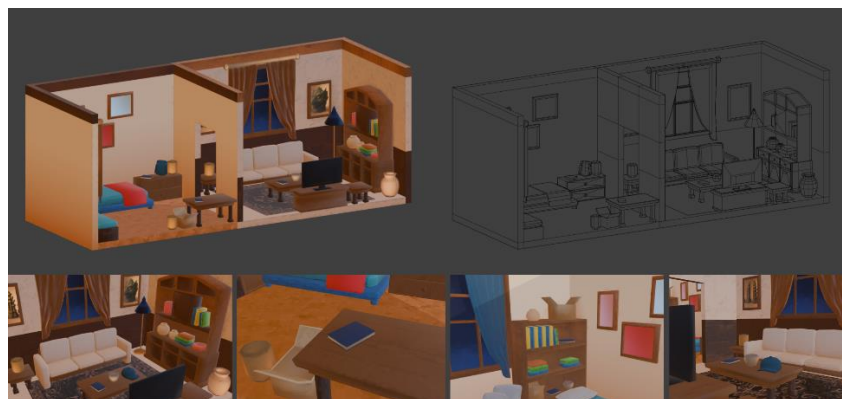


Gambar 37 Model dan Texture Penjaga Goa
Sumber: Dokumen Penulis

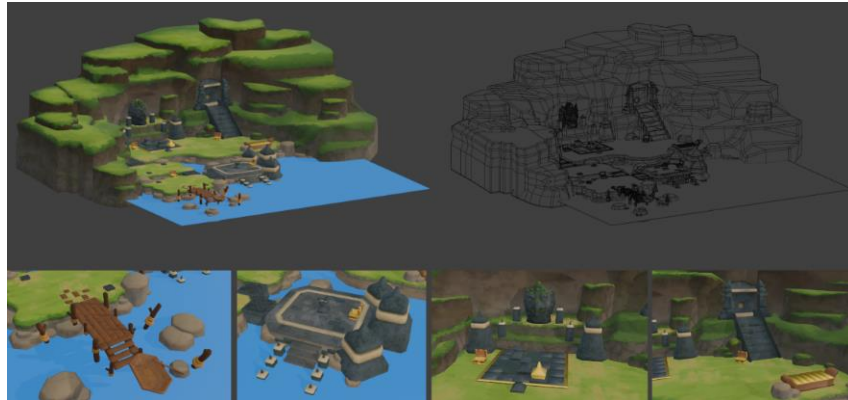


Gambar 38 Model dan Texture Petapa Katak
Sumber: Dokumen Penulis

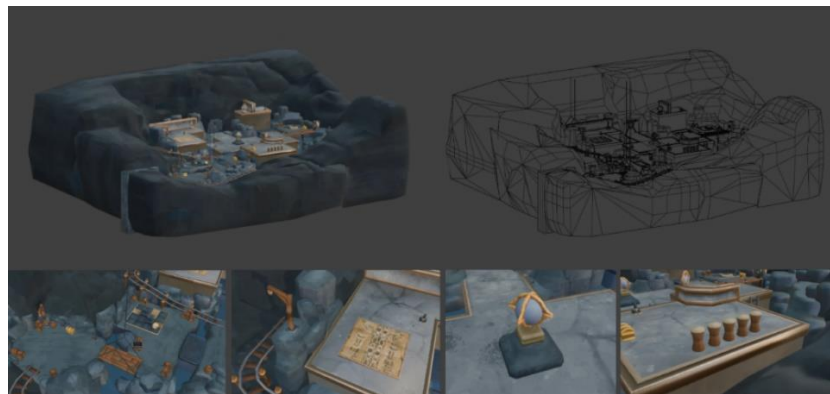
b. Model Environment



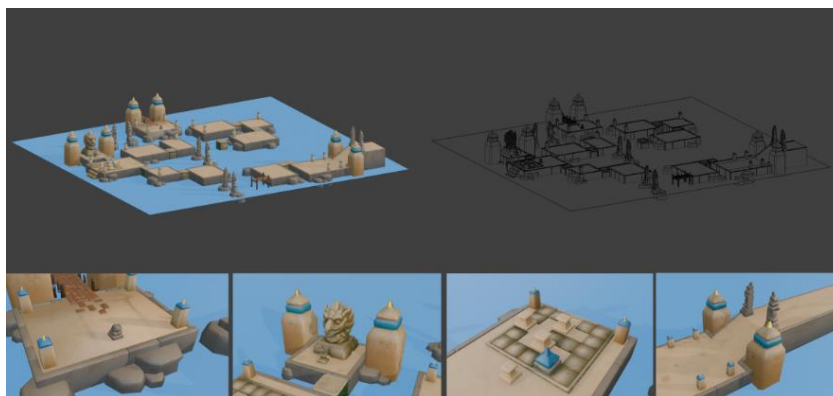
Gambar 39 Model dan Texture Envi Prolog
Sumber: Dokumen Penulis



Gambar 40 Model dan Texture Envi Level 1
Sumber: Dokumen Penulis



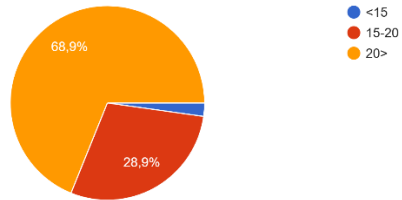
Gambar 41 Model dan Texture Envi Level 2
Sumber: Dokumen Penulis



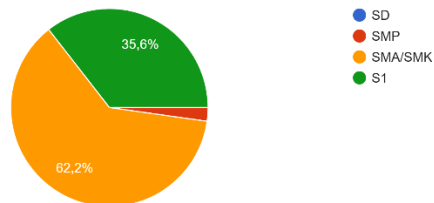
Gambar 42 Model dan Texture Envi Level 3
Sumber: Dokumen Penulis

Lampiran 5 Statistik Data Responden (Fokus Game Art)

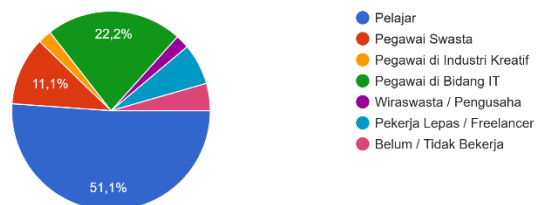
Usia
45 jawaban



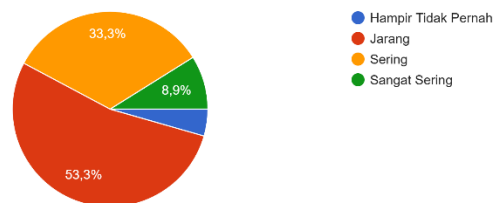
Pendidikan Terakhir
45 jawaban



Pekerjaan
45 jawaban



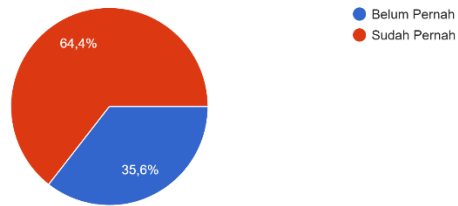
Seberapa sering Anda bermain game bergenre Adventure atau Puzzle?
45 jawaban



Gambar 43 Statistik Pengisi Data Responden
Sumber: Dokumen Penulis

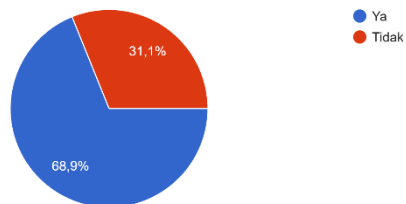
Apakah anda sudah pernah membuat game sebelumnya?

45 jawaban



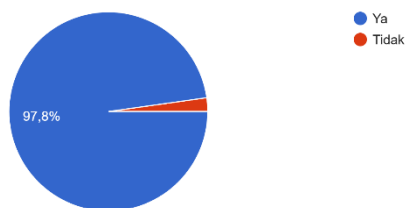
Apakah anda pernah memainkan game dengan visual yang seperti ini (Stylized) ?

45 jawaban



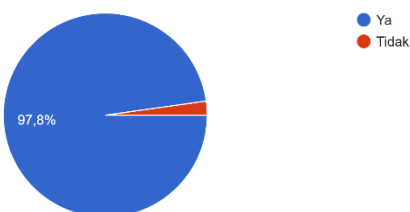
Apakah visual dalam game ini sesuai dan nyaman ditampilkan untuk pemain semua umur khususnya anak-anak?

45 jawaban



Apakah Anda merasa visual dalam game ini dapat diterima dengan baik oleh pemain dari berbagai kelompok usia?

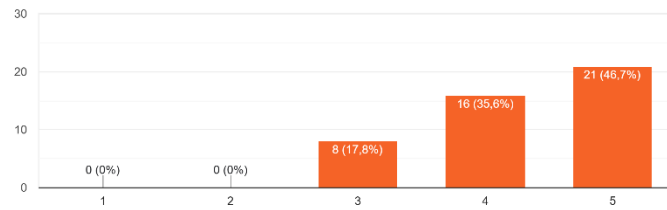
45 jawaban



Gambar 44 Statistik Pertanyaan Dasar Game Stylized
Sumber: Dokumen Penulis

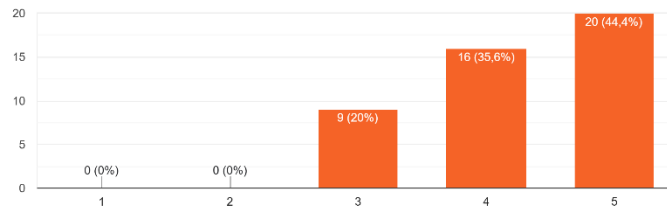
Saya menyukai gaya visual stylized yang digunakan dalam game ini.

45 jawaban



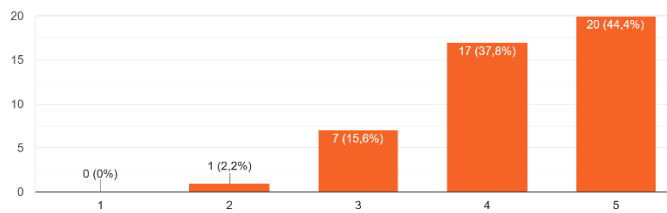
Saya merasa tarik dengan visual secara keseluruhan dari game ini.

45 jawaban



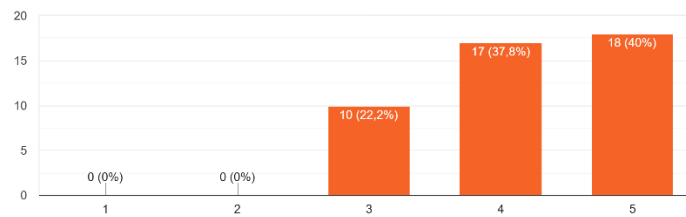
Saya merasa game ini memberikan pengalaman visual yang imersif.

45 jawaban



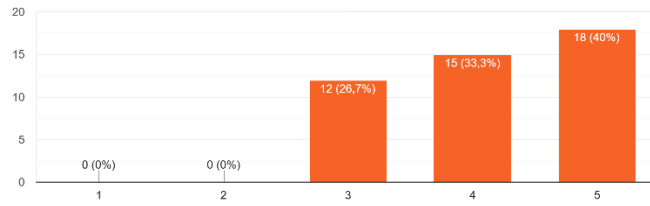
Game menampilkan visual dunia dan budaya yang mudah dipahami.

45 jawaban

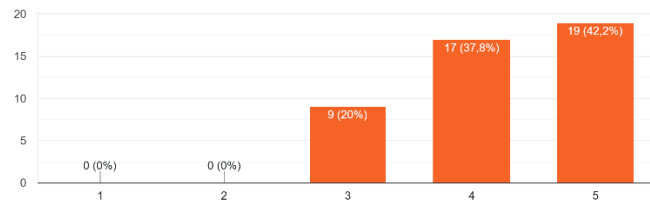


Gambar 45 Statistik Pertanyaan Dasar Game Stylized Dalam Skala 1
Sumber: Dokumen Penulis

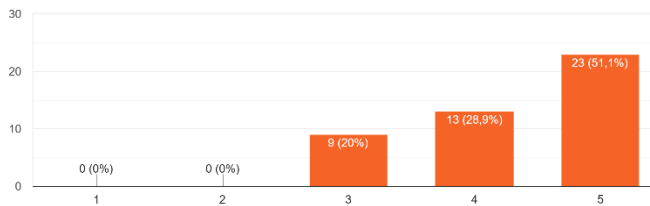
Game berjalan terasa ringan dan tidak memberatkan kinerja perangkat.
45 jawaban



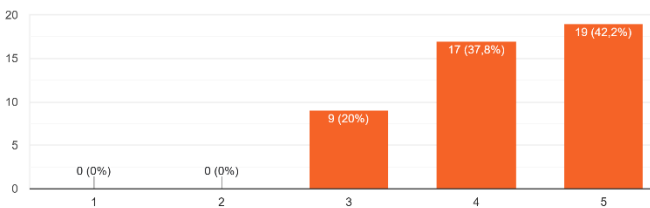
Visual Stylized di dalam game memudahkan fokus tujuan setiap level saat bermain.
45 jawaban



Game ini berjalan pada laptop Anda tanpa mengalami lag atau penurunan kualitas.
45 jawaban

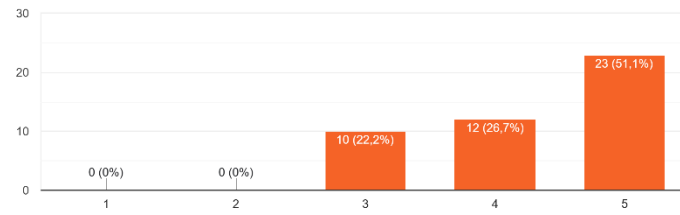


Saya merasa game ini memberikan pengalaman visual yang sesuai dengan tema atau cerita yang ingin disampaikan
45 jawaban

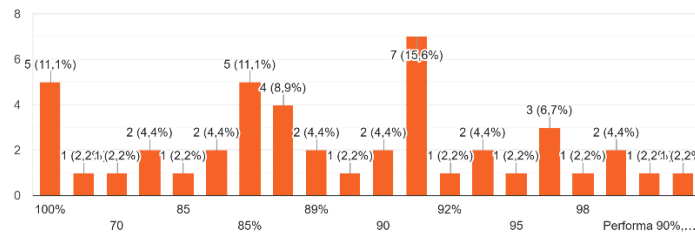


Gambar 46 Statistik Pertanyaan Dasar Game Stylized Dalam Skala 2
Sumber: Dokumen Penulis

Saya mudah beradaptasi dengan visual yang digunakan dalam game ini selama sesi permainan
45 jawaban

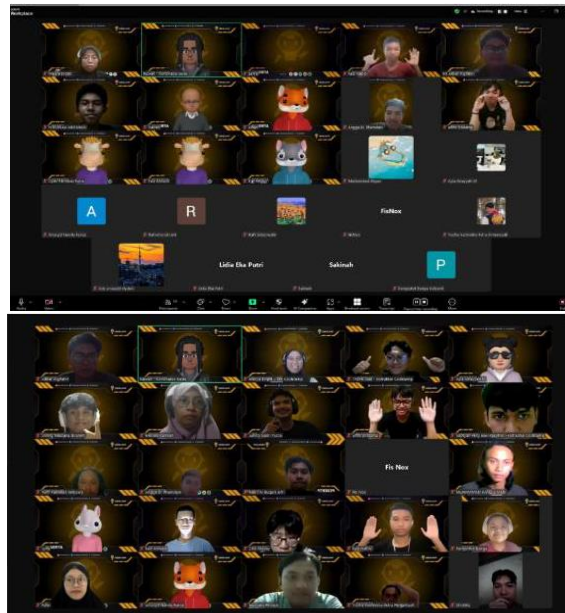


Dalam skala 1-100%, seberapa puas anda dengan performa dan visual dari game ini ?
45 jawaban



Gambar 47 Statistik Pertanyaan Dasar Game Stylized Dalam Skala 3
Sumber: Dokumen Penulis

Lampiran 6 Beta Testing

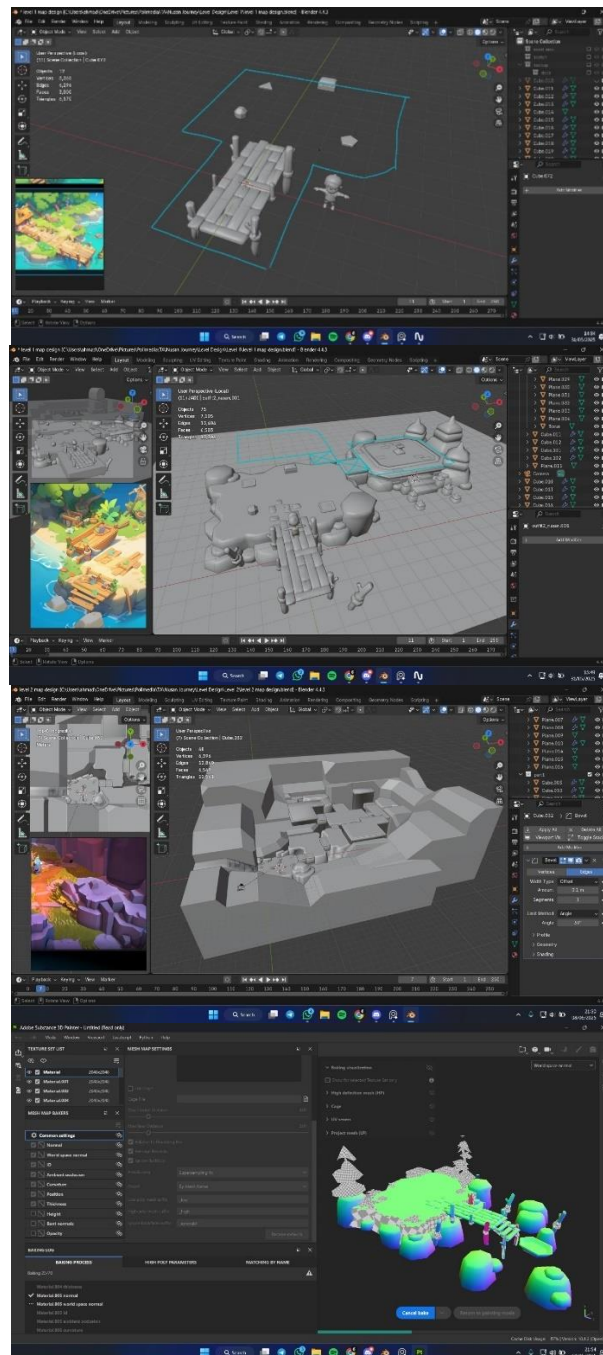


*Gambar 48 Dokumentasi Beta Testing pada Komunitas Codelamp
Sumber: Dokumen Penulis*

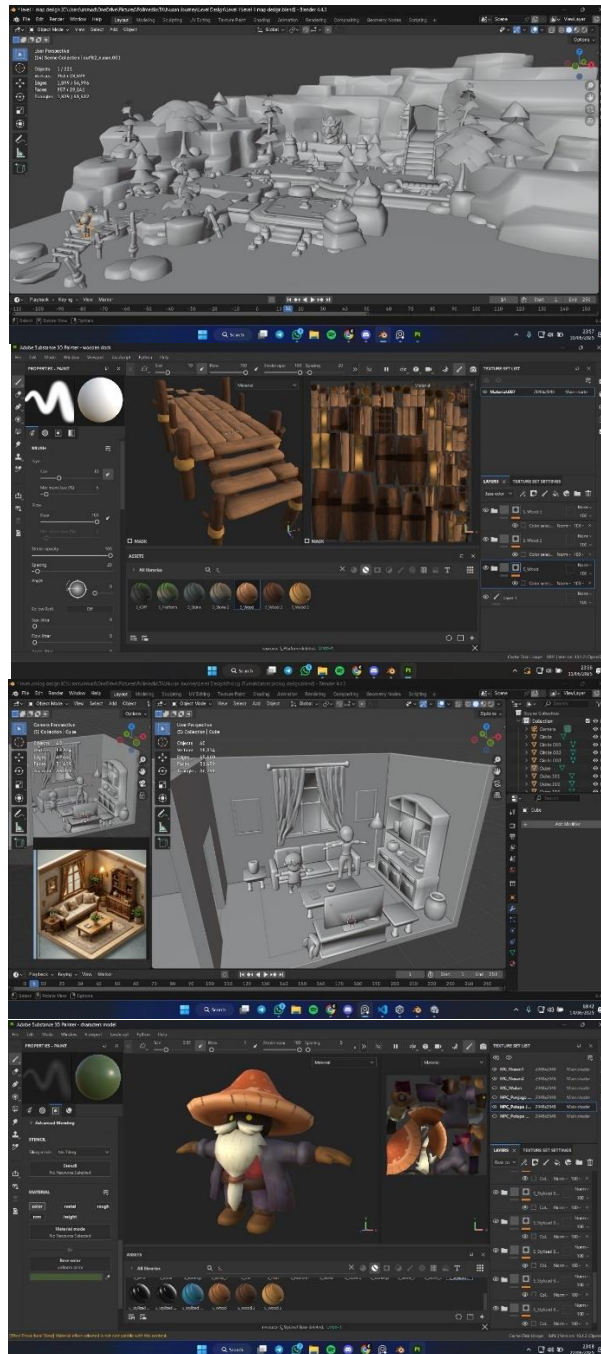


*Gambar 49 Playtest dengan GamedevJakarta di LYTO Studios
Sumber: Dokumen Penulis*

Lampiran 7 Proses Pengembangan Asset



Gambar 50 Proses Pengembangan Aset 1
Sumber: Dokumen Penulis



*Gambar 51 Proses Pengembangan Aset 2
Sumber: Dokumen Penulis*



*Gambar 52 Proses Pengembangan Aset 3
Sumber: Dokumen Penulis*