

**PENGEMBANGAN 3D MODEL VIRTUAL
EXPO UNTUK PT. INDOCEMENT TUNGGAL
PRAKARSA DENGAN BLENDER**

**3D MODELLING VIRTUAL EXPO
DEVELOPMENT FOR PT. INDOCEMENT
TUNGGAL PRAKARSA WITH BLENDER**

PROYEK AKHIR

MUHAMAD RISKI ALIFIYADI

7708193085



PROGRAM STUDI D4 TEKNOLOGI REKAYASA MULTIMEDIA

FAKULTAS ILMU TERAPAN

UNIVERSITAS TELKOM

BANDUNG, 2023

Dengan rasa tunduk dan penuh syukur, kami persembahkan proyek akhir ini sebagai hasil dari perjuangan dan dedikasi kami dalam mengejar ilmu pengetahuan. Proyek akhir ini tidak akan dapat terwujud tanpa dukungan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak yang dengan tulus telah memberikan kontribusi bagi kelancaran penyusunan karya ini.

LEMBAR PENGESAHAN PROYEK AKHIR**PENGEMBANGAN 3D MODEL VIRTUAL EXPO UNTUK
PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA DENGAN BLENDER****PENGEMBANGAN 3D MODEL VIRTUAL EXPO UNTUK
PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA DENGAN BLENDER**

Penulis

(Muhamad Riski Alifiyadi)

NIM (7708193085)

Pembimbing I

(Rikman Aherliwan Rudawa, S.T., M.Kom)

NIP (20820003)

Pembimbing II

(Agus Pratondo, S.T., M.T., Ph.D.)

NIP (09770043)

Ketua Program Studi

Ady Purna Kurniawan, S.T., M.T.

NIP 14880002

Tanggal Pengesahan: 9 Agustus 2023

PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa:

1. Proyek Akhir ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik Sarjana Terapan, baik di Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom maupun di perguruan tinggi lainnya;
2. karya tulis ini murni gagasan, rumusan, dan penelitian penulis sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan tim pembimbing atau tim promotor atau penguji;
3. dalam karya tulis ini tidak terdapat cuplikan karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka;
4. penulis mengizinkan karya tulis ini dipublikasikan oleh Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom, dengan tetap mencantumkan penulis sebagai penulis; dan

Pernyataan ini penulis buat dengan sesungguhnya dan apabila pada kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini maka penulis bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom.

Bandung, 9 Agustus 2023

Pembuat pernyataan,



(Muhamad Riski Alifiyadi)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat-Nya yang tak terhingga, sehingga kami dapat menyelesaikan proyek akhir ini dengan penuh semangat dan dedikasi. Tak lupa pula, shalawat dan salam senantiasa kami curahkan kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW, yang telah menjadi teladan bagi seluruh umat manusia.

Proyek Akhir ini diangkat dengan tujuan untuk menciptakan sebuah Virtual Expo interaktif yang inovatif sebagai sarana memamerkan produk dan layanan PT. Indocement Tunggal Prakarsa. Dalam prosesnya, kami menjelajahi berbagai aspek dan tahap pengembangan Virtual Expo yang mencakup perencanaan, desain lingkungan virtual, pembuatan model 3D yang akurat, dan implementasi fitur interaktif.

Tak lupa pula, kami mengucapkan terima kasih kepada :

1. Orang tua yang selalu memberikan doa terbaik untuk penulis dan selalu memberikan support.
2. Dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, panduan, dan dukungan tanpa kenal lelah. koreksi dan motivasi yang diberikan oleh para pembimbing kami telah membimbing langkah-langkah kami dalam menyusun proyek akhir ini.
3. Terima kasih kepada seluruh teman-teman seperjuangan yang telah bersama-sama mengarungi beragam rintangan dan tantangan dalam perjalanan pendidikan kami. Dukungan, kolaborasi, dan semangat persahabatan dari teman-teman kami telah menjadi pendorong utama bagi kelancaran proyek akhir ini.
4. Terima kasih kepada Christina Simbolon yang selalu menjadi penyemangat bagi penulis untuk selalu yakin dalam pengerjaan proyek akhir ini.

Proyek akhir ini merupakan salah satu tahapan penting dalam perjalanan penulis sebagai mahasiswa, yang memungkinkan kami untuk menggali lebih dalam ilmu dan wawasan di bidang yang kami geluti. Melalui proyek akhir ini, kami berharap dapat memberikan kontribusi nyata dan solusi terbaik bagi permasalahan yang kami angkat.

Bandung, 9 Agustus 2023

Penulis

ABSTRAK

Proyek ini bertujuan untuk mengembangkan Virtual Expo interaktif dalam bentuk 3D untuk PT. Indocement Tunggul Prakarsa, sebuah perusahaan terkemuka di industri semen. Virtual Expo ini dirancang untuk memamerkan produk dan layanan perusahaan dengan cara yang informatif dan memukau. Penggunaan perangkat lunak Blender sebagai alat utama dalam pengembangan model 3D memungkinkan kreativitas dan fleksibilitas dalam menciptakan lingkungan virtual yang menarik. Dalam tahap pengembangan, perancangan lingkungan virtual yang sesuai dengan branding dan identitas perusahaan menjadi fokus utama. Model 3D yang akurat dan detail dibuat untuk memvisualisasikan produk dengan realistis, sementara tekstur dan material diterapkan untuk memberikan tampilan visual yang lebih hidup. Interaksi dengan produk dan layanan ditambahkan untuk memberikan pengalaman interaktif bagi pengunjung Virtual Expo. Proses pengembangan melibatkan tahap perencanaan, initialization, dan asset preparation untuk mempersiapkan lingkungan kerja yang efisien. Pengujian dilakukan secara berkala untuk memastikan kualitas dan konsistensi Virtual Expo yang dihasilkan. Selain itu, distribusi yang tepat juga diatur untuk memastikan Virtual Expo dapat diakses dengan mudah oleh khalayak luas, termasuk calon pelanggan dan mitra bisnis PT. Indocement Tunggul Prakarsa. Diharapkan bahwa pengembangan Virtual Expo 3D ini akan memberikan kontribusi positif dalam memperkuat citra perusahaan dan memperluas jangkauan pemasaran produk dan layanan. Selain itu, Virtual Expo akan memberikan pengalaman pameran yang interaktif dan memuaskan bagi para pengunjungnya.

Kata Kunci: Blender, 3D Modelling Virtual Expo

ABSTRACT

This project aims to develop an interactive Virtual Expo in 3D for PT. Indocement Tunggal Prakarsa, a leading company in the cement industry. This Virtual Expo is designed to showcase company products and services in an informative and stunning way. Using Blender software as the main tool in 3D model development allows creativity and flexibility in creating attractive virtual environments. In the development stage, designing a virtual environment that fits the company's branding and identity is the main focus. Accurate and detailed 3D models are created to realistically visualize products, while textures and materials are applied to give a more lifelike visual appearance. Interaction with products and services was added to provide an interactive experience for Virtual Expo attendees. The development process involves planning, initialization, and asset preparation stages to prepare for an efficient work environment. Tests are carried out regularly to ensure the quality and consistency of the resulting Virtual Expo. In addition, proper distribution is also arranged to ensure Virtual Expo can be accessed easily by a wide audience, including potential customers and business partners of PT. Indocement Tunggal Initiative. It is hoped that the development of this 3D Virtual Expo will make a positive contribution in strengthening the company's image and expanding the reach of product and service marketing. In addition, Virtual Expo will provide an interactive and satisfying exhibition experience for its visitors.

Keywords: Blender, 3D Modelling Virtual Expo

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR.....	vi
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 PENDAHULUAN	11
1.1 Latar Belakang.....	11
1.2 Rumusan Masalah.....	11
1.3 Tujuan	12
1.4 Batasan Masalah	12
1.5 Definisi Operasional	12
1.6 Metode Pengerjaan	13
1.7 Jadwal Pengerjaan	14
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	15
2.1 Solusi – Solusi yang telah ada sebelumnya.....	15
2.2 Tinjauan Pustaka	18
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN	19
3.1 Initialization.....	19
3.2 Blueprint Design.....	20
3.2.1 Sketsa Dinding.....	20
3.2.2 Sketsa Text	20
3.2.3 Sketsa Panggung	21
3.2.4 Sketsa Produksi	21
3.2.5 Sketsa Promosi	22
3.2.6 Sketsa Distribusi	22
3.2.7 Sketsa Customer servive	23
3.3 Asset Preparation.....	23

BAB 4	IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN.....	31
4.1	Product Development.....	31
4.1.1	Pembuatan.....	31
4.1.2	UV Editing.....	33
4.1.3	Coloring.....	34
4.2	<i>Testing & Validation</i>	35
4.2.1	<i>Alpha Testing</i>	35
4.2.2	System Usability Scale (SUS).....	46
BAB 5	KESIMPULAN.....	48
5.1	Kesimpulan.....	48
5.2	Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA	49
LAMPIRAN	50

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1-1 <i>Multimedia Development Life Cycle (MDLC)</i>	13
Gambar 2-1 Virtual Trade Show Expo	15
Gambar 2-2 Virtual Career Fair Expo	16
Gambar 2-3 Virtual Art Exhibition.....	17
Gambar 3-1 Pembuatan Sketsa Dinding.....	20
Gambar 3-2 Pembuatan Sketsa Text.	20
Gambar 3-3 Pembuatan Sketsa panggung.	21
Gambar 3-4 Pembuatan Sketsa panggung.....	21
Gambar 3-5 Pembuatan Sketsa panggung.	22
Gambar 3-6 Pembuatan Sketsa Distribusi.....	22
Gambar 3-7 Pembuatan Sketsa Distribusi.....	23
Gambar 3-8 Responn.....	23
Gambar 3-9 Panggung.....	24
Gambar 3-10 Layar dan Lighting panggung.....	24
Gambar 3-11 Sound System.....	25
Gambar 3-12 Logo Perusahaan.....	25
Gambar 3-13 Kursi.....	26
Gambar 3-14 Meja.....	26
Gambar 3-15 Peta Indonesia.	26
Gambar 3-16 Pilar.....	27
Gambar 3-17 Bingkai Besar.....	27
Gambar 3-18 Bingkai Kecil.	28
Gambar 3-19 Produk.	28
Gambar 3-20 Backdrop.	29
Gambar 3-21 Lampu.....	29
Gambar 3-22 Atap.	30
Gambar 4-7 Responn Ruangn Loby.....	31
Gambar 4-7 Responn Ruangn Loby.....	32
Gambar 4-7 Responn Ruangn Loby.....	32

Gambar 4-7 Respon Ruang Loby.....	33
Gambar 4-7 Respon Ruang Loby.....	34
Gambar 4-7 Respon Ruang Loby.....	34
Gambar 4-7 Respon Ruang Loby.....	35
Gambar 4-7 Respon Ruang Loby.....	35
Gambar 4-8 Layar Ruang Loby.....	35
Gambar 4-9 Panggung Ruang Loby.....	36
Gambar 4-10 Sound System Ruang Loby.....	36
Gambar 4-11 Kursi Ruang Loby.....	36
Gambar 4-12 Bingkai Besar Ruang Loby.....	36
Gambar 4-13 Bingkai Kecil Ruang Loby.....	37
Gambar 4-14 Atap Ruang Loby.....	37
Gambar 4-15 Lampu Ruang Loby.....	37
Gambar 4-16 Meja Customer Service Ruang <i>Customer Service</i>	37
Gambar 4-17 Layar Ruang <i>Customer Service</i>	38
Gambar 4-18 Podium Ruang <i>Customer Service</i>	38
Gambar 4-19 Meja Ruang <i>Customer Service</i>	38
Gambar 4-20 Sofa Ruang Tunggu Ruang <i>Customer Service</i>	39
Gambar 4-21 Mesin Pengaduan Ruang <i>Customer Service</i>	39
Gambar 4-22 Lampu Ruang <i>Customer Service</i>	39
Gambar 4-23 Atap Ruang <i>Customer Service</i>	40
Gambar 4-24 Peta Indonesia Ruang Distribusi.....	40
Gambar 4-25 Pilar Ruang <i>Customer Service</i>	40
Gambar 4-26 Sofa Ruang <i>Customer Service</i>	41
Gambar 4-27 Meja Ruang <i>Customer Service</i>	41
Gambar 4-28 Lampu Ruang <i>Customer Service</i>	41
Gambar 4-29 Atap Ruang <i>Customer Service</i>	41
Gambar 4-30 Bingkai Kaca Ruang Distribusi.....	42
Gambar 4-31 Bingkai Kecil Ruang Distribusi.....	42
Gambar 4-32 Pilar Ruang Distribusi.....	43
Gambar 4-33 Atap Ruang Distribusi.....	43

Gambar 4-34 Lampu Ruangan Distribusi	44
Gambar 4-35 Produk Perusahaan Ruangan Produksi.....	44
Gambar 4-36 Backdrop Perusahaan Ruangan Produksi.	45
Gambar 4-37 Lampu Gantung Ruangan Produksi.....	45
Gambar 4-38 Lampu Tempel Ruangan Produksi.....	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1-1 Jadwal Pengerjaan	14
Tabel 3-1 Initiaization.....	19
Tabel 4-1 Alpha Testing.....	46
Tabel 4-2 Table System Usability Scale (SUS).....	46
Tabel 4-3 Table Penilaian	47

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Ke Mitra	50
Lampiran 2 Scan Dokumen Surat Mitra	51

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

PT. Indocement Tunggal Prakarsa, sebagai perusahaan terkemuka di industri semen, menyadari pentingnya teknologi dalam meningkatkan daya saing dan menghadapi tantangan pasar global. Dalam upaya untuk terus memperkuat posisinya di industri dan meningkatkan kualitas layanan kepada pelanggan, PT. Indocement Tunggal Prakarsa berkeinginan untuk menghadirkan Virtual Expo 3D yang inovatif dan menarik bagi para pemangku kepentingan.

Dalam konteks ini, penggunaan perangkat lunak 3D modeling, seperti Blender, menjadi solusi yang tepat untuk mengembangkan Virtual Expo dengan kualitas visual yang tinggi. Blender merupakan perangkat lunak *open-source* yang telah terbukti mampu menciptakan lingkungan virtual yang realistis dan interaktif.

Pengembangan Virtual Expo 3D untuk PT. Indocement Tunggal Prakarsa dengan Blender dapat memberikan banyak manfaat. Pertama, Virtual Expo akan menjadi sarana yang efisien dalam memamerkan produk dan layanan perusahaan secara visual dan informatif kepada calon pelanggan, mitra bisnis, dan pemangku kepentingan lainnya. Kedua, Virtual Expo memungkinkan perusahaan untuk terus berinovasi dalam berinteraksi dengan pengunjung, meningkatkan keterlibatan, dan mendapatkan umpan balik secara langsung. Ketiga, penggunaan teknologi Virtual Expo akan mengurangi biaya dan waktu yang diperlukan untuk menghadiri pameran fisik, sehingga memberikan efisiensi dalam proses pemasaran.

Dengan berlandaskan pada keinginan untuk terus berkembang dan berinovasi, pengembangan Virtual Expo 3D untuk PT. Indocement Tunggal Prakarsa merupakan langkah maju menuju era pemasaran yang lebih modern dan efektif. Semoga proyek ini akan berhasil memberikan kontribusi positif dalam memperkuat citra perusahaan dan meningkatkan hubungan dengan pelanggan serta mitra bisnis.

1.2 Rumusan Masalah

PT. Indocement Tunggal Prakarsa membutuhkan rancangan lingkungan virtual yang sesuai untuk memamerkan produk dan layanan PT. Indocement Tunggal Prakarsa dengan cara yang informatif dan memukau.

1.3 Tujuan

Dari rumusan masalah tersebut penulis merancang 3D model yang sesuai dan informatif untuk memamerkan berbagai produk dan layanan PT. Indocement Tunggal Prakarsa dengan cara yang menarik.

1.4 Batasan Masalah

Dengan membatasi cakupan masalah, proyek ini dapat lebih fokus dan efisien dalam mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan untuk pengembangan sebagai berikut :

1. Proyek ini akan difokuskan untuk PT. Indocement Tunggal Prakarsa sebagai klien utama, dan 3D Modelling Virtual Expo akan dirancang khusus oleh penulis untuk memamerkan produk dan layanan perusahaan tersebut.
2. Proyek ini akan berfokus pada presentasi produk dan layanan PT. Indocement Tunggal Prakarsa secara visual dan informatif, dengan batasan untuk tidak menyajikan konten yang bersifat teknis atau terlalu detail.

1.5 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah penjelasan dari istilah yang sering digunakan dalam judul laporan proyek akhir ini dan bertujuan untuk mempermudah pembaca dalam memahami isi laporan. Berikut ini definisi operasional proyek akhir:

1. 3D Modelling Virtual Expo

Virtual Expo memiliki tampilan visual yang memadai dan mendekati kenyataan, sehingga memberikan pengalaman pameran yang menarik dan mendekati pengalaman berpartisipasi dalam pameran.

2. Realistis

memiliki tampilan visual yang memadai dan mendekati kenyataan, sehingga memberikan pengalaman pameran yang menarik dan mendekati pengalaman berpartisipasi dalam pameran.

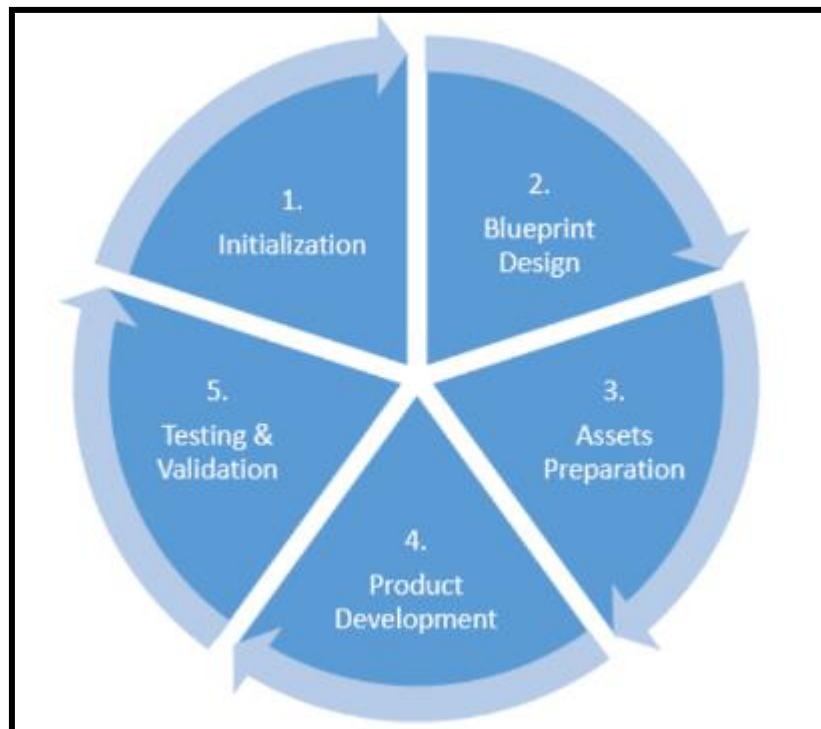
3. Informasi Produk

Virtual Expo akan menyajikan informasi penting tentang setiap produk dan layanan PT. Indocement Tunggal Prakarsa dalam bentuk teks, gambar, dan video yang relevan dan informatif.

4. Navigasi antar muka

Pengguna dapat berinteraksi dengan antarmuka yang intuitif dan mudah digunakan untuk menjelajahi Virtual Expo, mengakses informasi produk, dan berpindah dari satu area pameran ke area lainnya.

5. Blender



Gambar 1-1 Multimedia Development Life Cycle (MDLC)

1.6 Metode Pengerjaan

Metode pengerjaan yang di gunakan pada proyek akhir ini adalah metode *Multimedia Development Life Cycle* (MDLC) suatu metodologi pengembangan multimedia yang bertujuan untuk menghasilkan produk multimedia yang berkualitas dan sesuai dengan kebutuhan yang terdiri beberapa langkah, yaitu :

1. **Initialization**

Tahap pertama dalam metode MDLC adalah Initialization, dimana dilakukan identifikasi kebutuhan dan tujuan dari pengembangan produk multimedia. Pada tahap ini, dilakukan analisis terhadap kondisi yang ada pada PT. Indocement Tunggal Prakarsa serta kebutuhan yang harus dipenuhi oleh produk multimedia yang akan dibuat. Hasil dari tahap ini adalah dokumen rancangan awal dan dokumen kebutuhan.

2. **Blueprint Design**

Tahap kedua adalah Blueprint Design, dimana dilakukan perancangan desain dan konsep produk multimedia secara detail berdasarkan hasil dari tahap Initialization. Pada tahap ini, dilakukan desain storyboard, desain interface, desain grafis, serta desain interaksi antara pengguna dan produk

multimedia. Hasil dari tahap ini adalah dokumen blueprint design yang berisi rancangan desain dan konsep produk multimedia secara detail.

3. *Assets Preparation*

Tahap ketiga adalah *Assets Preparation*, dimana dilakukan persiapan aset-aset yang diperlukan untuk produk multimedia seperti gambar, audio, dan video. Pada tahap ini, dilakukan pengambilan gambar dan video produk yang akan dipromosikan, pengambilan audio dan suara latar, serta penyusunan skrip narasi. Selain itu, dilakukan juga persiapan software dan perangkat keras yang diperlukan untuk pengembangan produk multimedia. Hasil dari tahap ini adalah aset-aset yang telah disiapkan dan terintegrasi dengan baik dalam produk multimedia.

4. *Product Developmen*

Tahap keempat adalah *Product Development*, dimana dilakukan pembangunan produk multimedia berdasarkan hasil dari tahap *Blueprint Design* dan *Assets Preparation*. Pada tahap ini, dilakukan pengembangan produk multimedia dengan menggunakan Blender dan pengembangan interaksi antara pengguna dan produk multimedia. Hasil dari tahap ini adalah produk multimedia yang telah selesai dibangun.

5. *Testing & Validation*

Tahap terakhir adalah *Testing & Validation*, dimana dilakukan pengujian dan validasi produk multimedia yang telah dibangun. Pada tahap ini, dilakukan pengujian terhadap fungsionalitas, kualitas, dan performa dari produk multimedia. Hasil dari tahap ini adalah produk multimedia yang telah teruji dan siap untuk digunakan oleh PT. Indocement Tunggal Prakarsa.

1.7 Jadwal Pengerjaan

No	Kegiatan	April				Mei				Juni			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	<i>Initialization</i>	■	■										
2	<i>Blueprint Design</i>			■	■	■							
3	<i>Assets Preparation</i>						■	■					
4	<i>Product Developmen</i>							■	■	■	■		
5	<i>Testing & Validation</i>											■	■

Tabel 1-1 Jadwal Pengerjaan

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

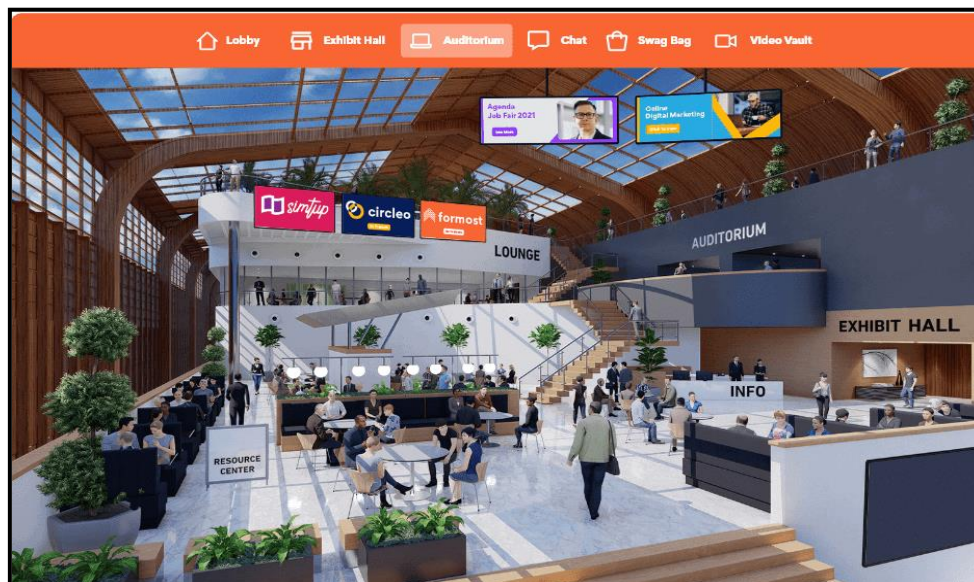
2.1 Solusi – Solusi yang telah ada sebelumnya

1. Virtual Trade Show Expo

acara pameran dagang yang dilakukan secara online melalui platform digital. Dalam Virtual Trade Show Expo, perusahaan dapat memamerkan produk dan layanan mereka kepada peserta melalui booth virtual. Peserta, di sisi lain, dapat mengunjungi booth tersebut secara virtual, melihat informasi, gambar, video, dan deskripsi produk, serta berinteraksi dengan perwakilan perusahaan melalui fitur komunikasi yang disediakan oleh platform.

Virtual Trade Show Expo menyediakan pengalaman serupa dengan pameran dagang konvensional, namun dalam bentuk yang sepenuhnya online. Hal ini memungkinkan perusahaan untuk tetap terhubung dengan klien potensial, mitra bisnis, dan pelanggan tanpa harus melakukan perjalanan atau hadir secara fisik di tempat pameran.

Keuntungan dari Virtual Trade Show Expo termasuk efisiensi biaya dan waktu, akses global yang lebih luas, serta kemampuan untuk melacak data dan analisis pengunjung secara lebih akurat. Selain itu, Virtual Trade Show Expo dapat menawarkan fitur-fitur seperti presentasi online, sesi tanya jawab, webinar, dan panel diskusi yang dapat diikuti secara virtual oleh peserta.



Gambar 2-1 Virtual Trade Show Expo

2. Virtual Career Fair Expo

acara karier yang dilakukan secara online melalui platform virtual. Dalam Virtual Career Fair Expo, perusahaan dan organisasi memiliki booth virtual di mana mereka dapat mempromosikan peluang karier, memperkenalkan perusahaan, dan berinteraksi dengan calon pelamar secara langsung melalui chat, panggilan video, atau sesi wawancara online.

Peserta, yang biasanya adalah para pencari kerja atau mahasiswa yang mencari magang atau pekerjaan, dapat mengakses Virtual Career Fair Expo dari mana saja dengan koneksi internet. Mereka dapat menjelajahi booth virtual perusahaan, melihat informasi tentang pekerjaan yang tersedia, mengirimkan resume, dan bahkan berpartisipasi dalam sesi wawancara online.

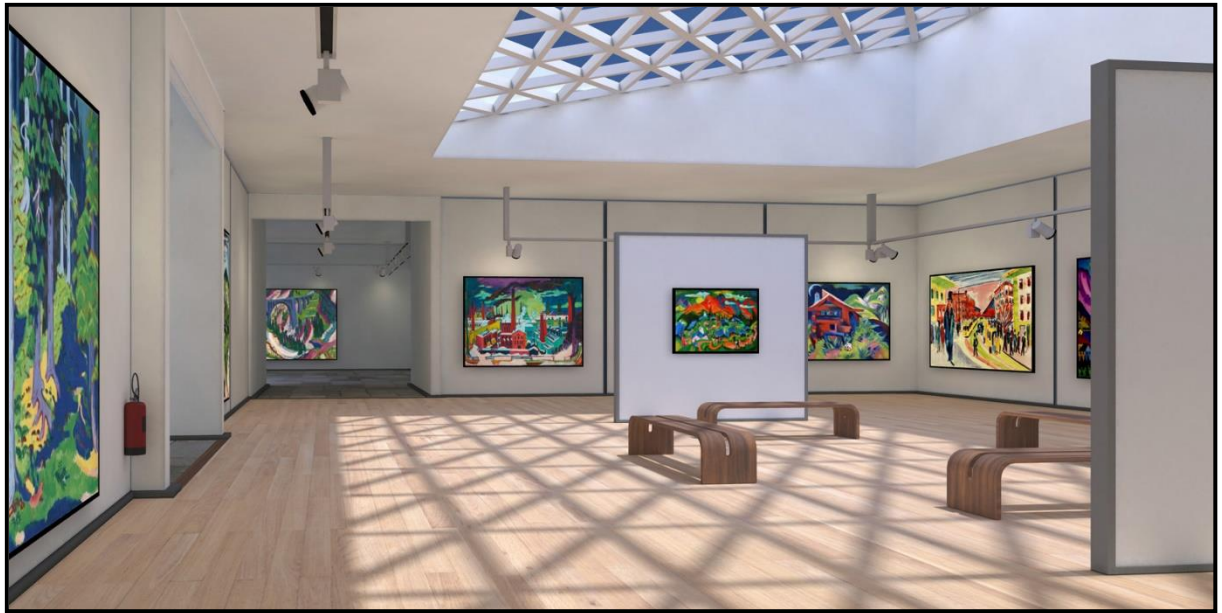


Gambar 2-2 Virtual Career Fair Expo

3. Virtual Art Exhibition

sebuah acara pameran seni yang dilakukan secara online melalui platform digital. Dalam Virtual Art Exhibition, karya seni dipamerkan dan diakses melalui internet, memungkinkan para pengunjung untuk melihat, menghargai, dan berinteraksi dengan karya seni tersebut melalui perangkat komputer atau perangkat seluler.

Dalam Virtual Art Exhibition, karya seni dipajang dalam galeri online atau ruang pameran virtual yang mencoba mereplikasi pengalaman mengunjungi pameran seni fisik. Para pengunjung dapat menjelajahi galeri virtual, melihat karya seni dalam berbagai medium seperti lukisan, patung, fotografi, seni instalasi, seni digital, dan lainnya. Mereka dapat melihat gambar, deskripsi, dan informasi terkait dengan setiap karya seni yang dipamerkan.



Gambar 2-3 Virtual Art Exhibition

2.2 Tinjauan Pustaka

Solusi yang pernah diterapkan sebelumnya oleh PT. Indocement Tunggul Prakarsa dalam pengembangan 3D Modelling Virtual Expo Dengan Blender. Berikut beberapa solusi umum yang dapat digunakan dalam pengembangan 3D Modelling Virtual Expo:

1. Penggunaan Software 3D Modelling Salah satu solusi dalam pengembangan 3D Modelling Virtual Expo adalah penggunaan perangkat lunak 3D Modelling. Berbagai perangkat lunak seperti Blender, 3Ds Max, dan Maya dapat digunakan untuk membuat model 3D yang akurat dan realistis.
2. Collaborative Design Pengembangan 3D Modelling Virtual Expo dapat melibatkan kolaborasi antara tim desain dan manajemen PT. Indocement Tunggul Prakarsa. Kolaborasi ini dapat meningkatkan kreativitas dan mempercepat proses pengembangan.
3. Virtual Reality (VR) Pengembangan 3D Modelling Virtual Expo dapat melibatkan teknologi Virtual Reality (VR) untuk memberikan pengalaman yang lebih realistis dan interaktif bagi pengunjung.
4. Penggunaan Teknologi Augmented Reality (AR) PT. Indocement Tunggul Prakarsa dapat mempertimbangkan penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) dalam 3D Modelling Virtual Expo. AR dapat memberikan pengalaman visual yang unik dan interaktif bagi pengunjung.

Manajemen Proyek yang Efektif PT. Indocement Tunggul Prakarsa dapat memperhatikan manajemen proyek yang efektif dalam pengembangan 3D Modelling Virtual Expo. Hal ini termasuk perencanaan yang matang, pengelolaan sumber daya yang tepat, dan penjadwalan yang efisien.

BAB 3

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Initialization

Initialization pada tahap 3D model dalam pengembangan Virtual Expo mencakup proses awal untuk mempersiapkan lingkungan kerja dan elemen-elemen dasar yang akan digunakan dalam pembuatan model 3D . Berikut adalah langkah-langkah untuk initialization pada tahap 3D model:

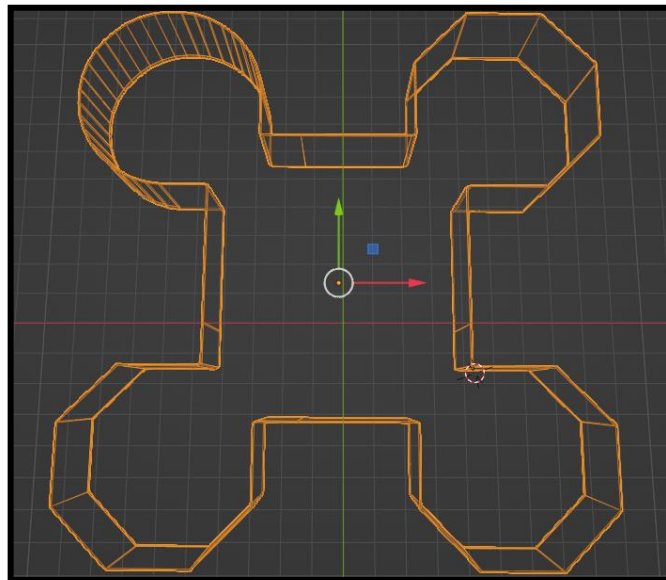
No	Kebutuhan	Deskripsi
1	Ruangan Lobby	Didalam ruangan lobby terdapat asset – asset seperti panggung , tempat respown , layar , lampu , dan beberapa bingkai.
2	Ruangan Customer Service	Didalam ruangan ini terdapat beberapa asset seperti meja avatar , layar, lampu , podium , mesin pengaduan , meja , dan kursi.
3	Ruangan Distribusi	Pada ruangan ini terdapat asset seperti peta , bangku , meja hias , lampu, dan beberapa pilar.
4	Ruangan Promosi	Didalam ruangan ini terdapat beberapa asset – asset seperti bingkai besar , bingkai kecil , layar kaca , lampu , dan beberapa pilar .
5	Ruangan Produksi	Didalam ruangan ini terdapat beberapa asset – asset seperti produk perusahaan , etalase , backdrop , lampu gantung , dan lampu dinding .

Tabel 3-1 Initiaization

3.2 Blueprint Design

Dalam langkah ini penulis merancang beberapa gambaran terkait objek – objek yang akan dijadikan 3D. Berikut adalah desain yang sudah di rancang penulis :

3.2.1 Sketsa Dinding



Gambar 3-1 Pembuatan Sketsa Dinding.

Pada gambar 3.1 diatas merupakan bentuk sketsa dinding. Pada tampilan sketsa dinding terdapat beberapa ruangan yaitu ruangan loby, ruangan customer service, ruangan distribusi, ruangan promosi , dan ruangan produksi.

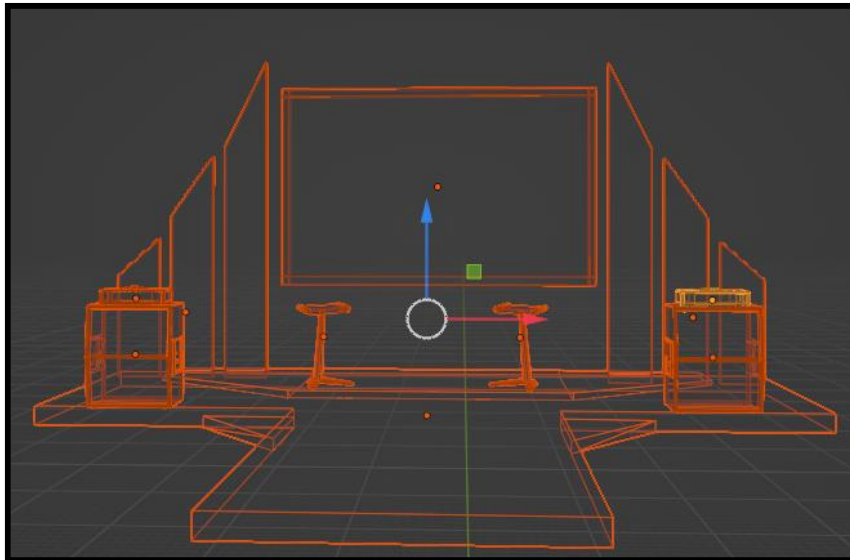
3.2.2 Sketsa Text



Gambar 3-2 Pembuatan Sketsa Text.

Pada gambar 3.2 diatas merupakan bentuk sketsa text. Pada tampilan sketsa text penulis membuat 3D model dengan sederhana.

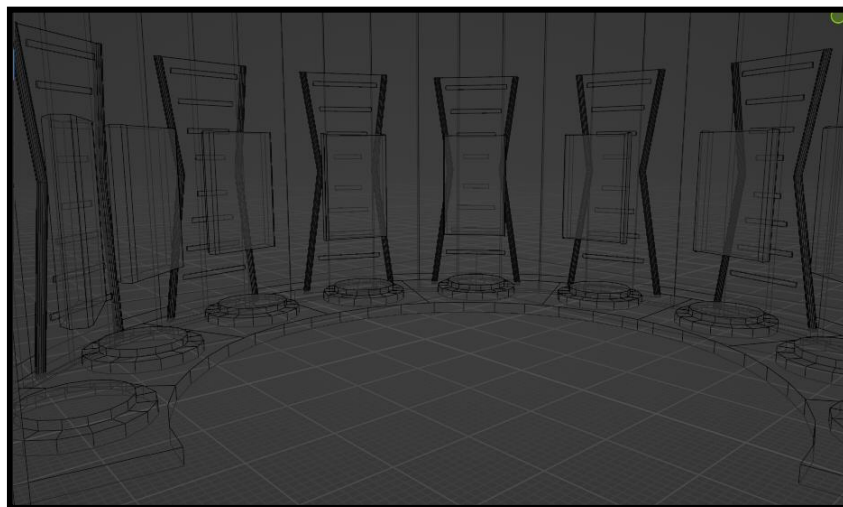
3.2.3 Sketsa Panggung



Gambar 3-3 Pembuatan Sketsa panggung.

Pada gambar diatas merupakan bentuk sketsa panggung. pada tahap ini penulis membuat sketsa panggung yang lebih menarik dan terlihat mewah.

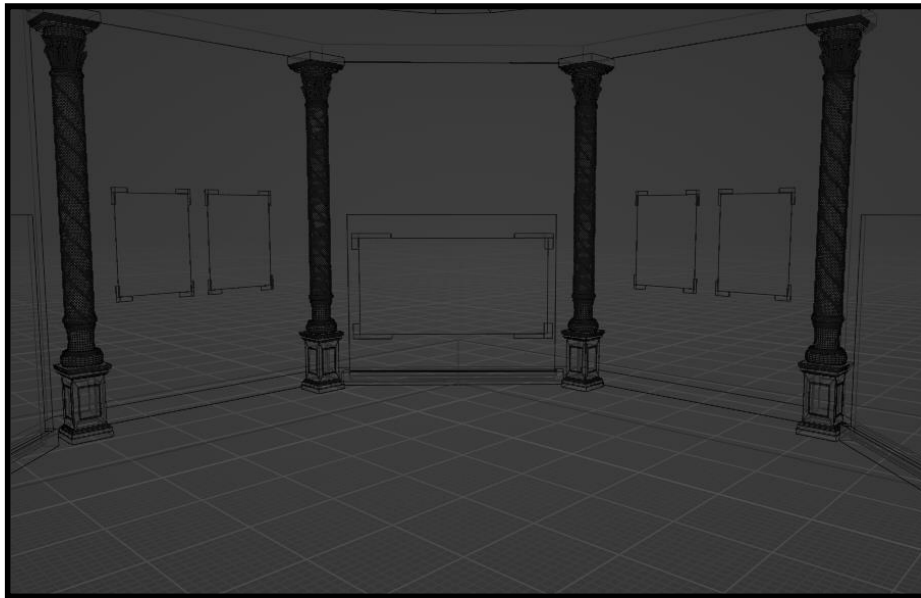
3.2.4 Sketsa Produksi



Gambar 3-4 Pembuatan Sketsa panggung.

Pada gambar diatas merupakan bentuk sketsa produksi. pada tahap ini penulis membuat sketsa produksi yang lebih menarik dan berbeda dengan ruangan lainnya. Selain itu, adapun produk - produk yang terpapar dalam ruangan ini.

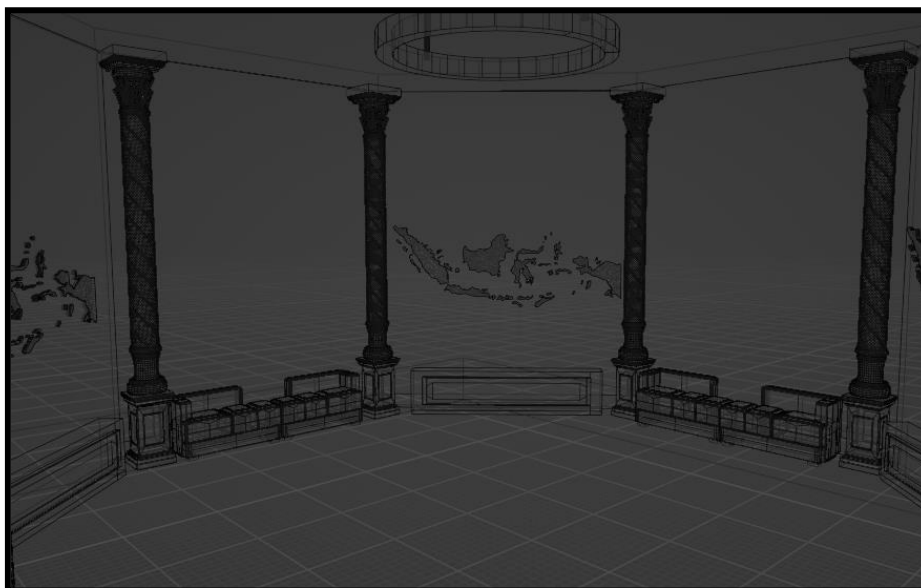
3.2.5 Sketsa Promosi



Gambar 3-5 Pembuatan Sketsa panggung.

Pada gambar diatas merupakan bentuk sketsa promosi. pada tahap ini penulis membuat sketsa promosi dengan konsep seperti pameran lukisan dan pilar - pilar yang kokoh.

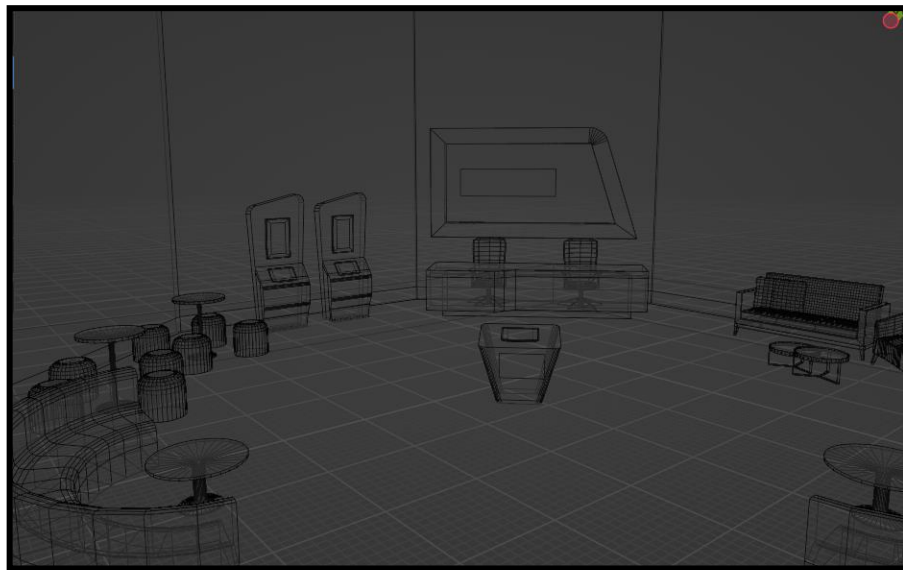
3.2.6 Sketsa Distribusi



Gambar 3-6 Pembuatan Sketsa Distribusi.

Pada gambar diatas merupakan bentuk sketsa distribusi. pada tahap ini penulis membuat sketsa distribusi dengan memaparkan peta indonesia sebagai lokasi yang sudah ditentukan. Adapun beberapa bangku untuk terlihat tidak sepi.

3.2.7 Sketsa Customer service

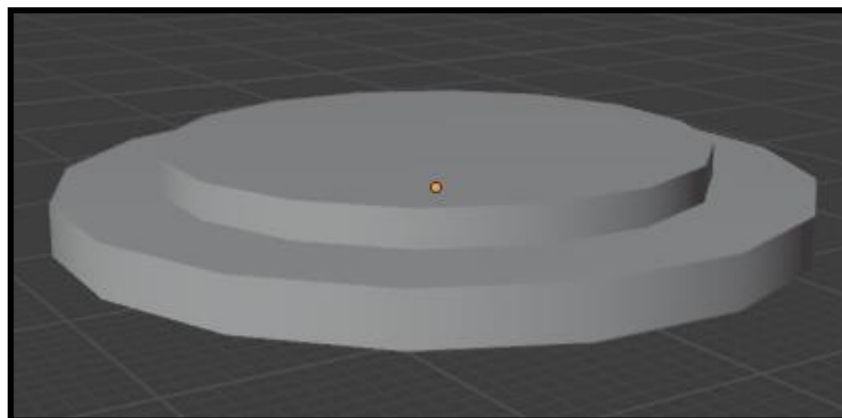


Gambar 3-7 Pembuatan Sketsa Distribusi.

Pada gambar diatas merupakan bentuk sketsa customer service. pada tahap ini penulis membuat sketsa sketsa customer service dengan memperbanyak bangku untuk mendapatkan kesan ruang tunggu.

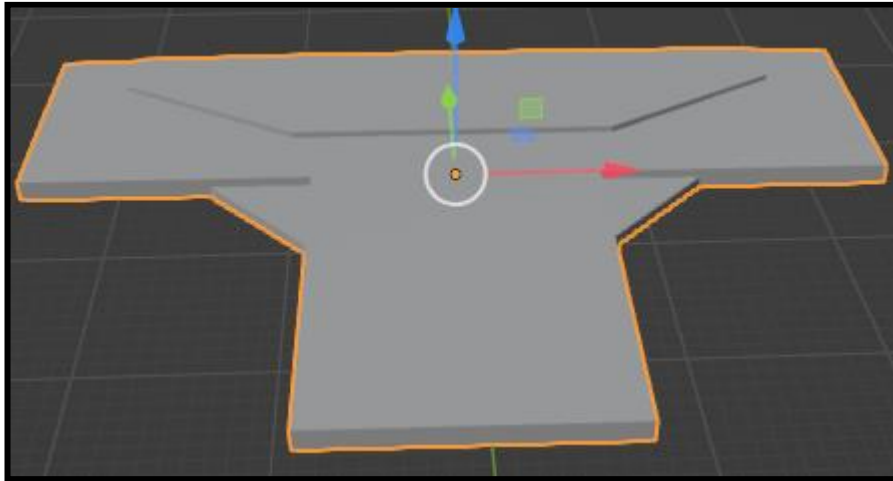
3.3 Asset Preparation

Tahap Asset Preparation dalam pembuatan 3D Modelling adalah tahap di mana beberapa aset yang dibutuhkan untuk membangun lingkungan virtual dikumpulkan, dipersiapkan, dan diorganisir dengan baik sebelum dimasukkan ke dalam perangkat lunak blender.



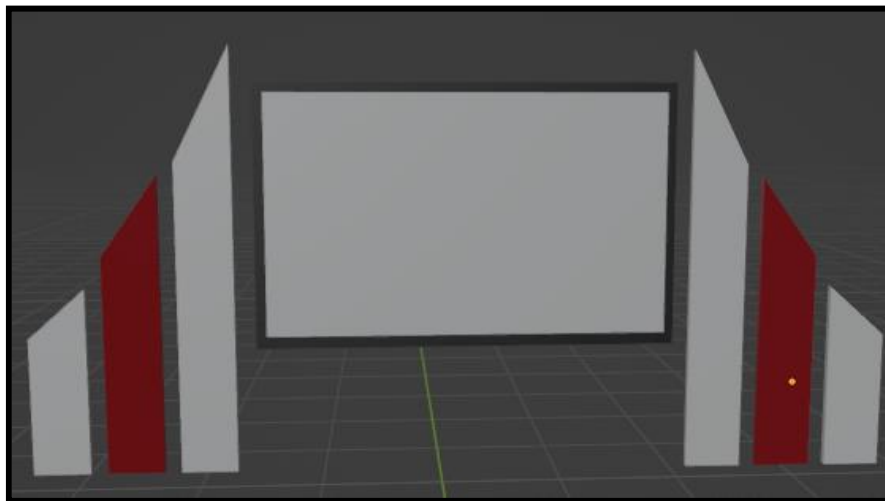
Gambar 3-8 Respon.

Pada gambar diatas merupakan tampilan respon yang dimana ketika user masuk kedalam ruangan adalah titik yang muncul pertama kali.



Gambar 3-9 Panggung.

Pada tahap ini penulis membuat model panggung untuk tempat pertunjukan saat user masuk kedalam ruangan.



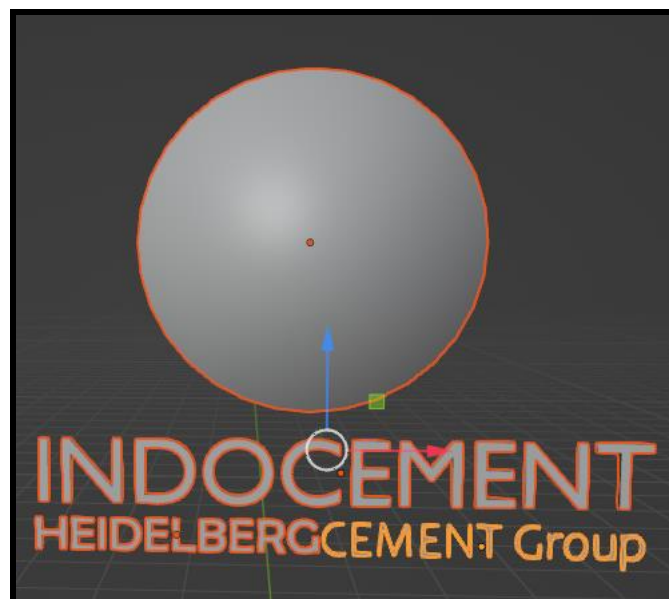
Gambar 3-10 Layar dan Lighting panggung.

Pada gambar diatas merupakan layar dan lighting sebagai pemanis pada belakang panggung. Pada layar ini berfungsi untuk menampilkan video atau acara – acara yang akan ditayangkan.



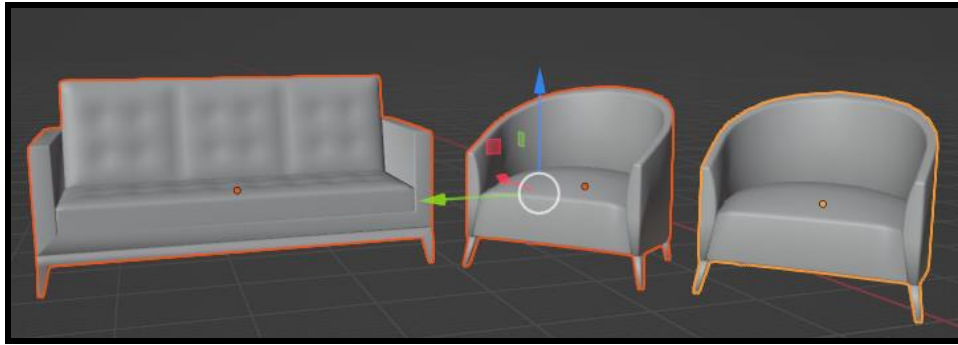
Gambar 3-11 Sound System.

Pada gambar tersebut penulis membuat sound system yang berfungsi untuk mengeluarkan suara dari panggung dan sebagai pemanis di atas panggung.



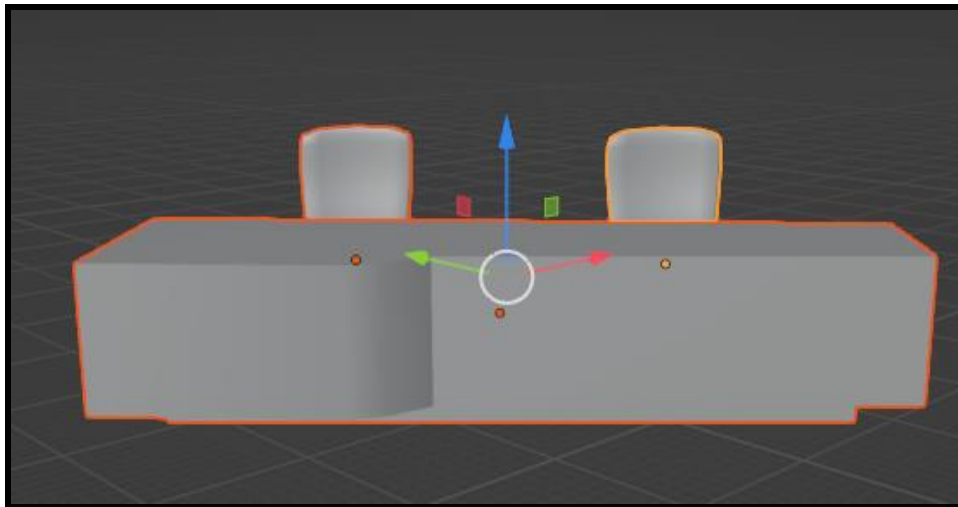
Gambar 3-12 Logo Perusahaan.

Pada gambar diatas penulis membuat logo untuk memberikan tampilan yang lebih menarik dan realistis.



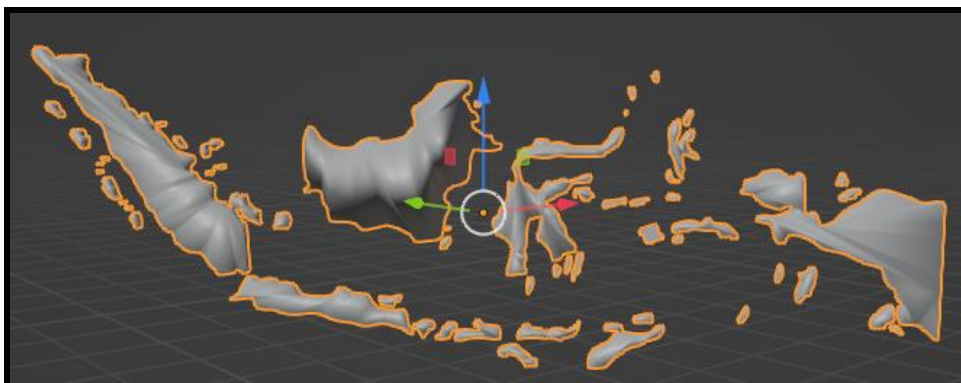
Gambar 3-13 Kursi.

Pada tahap ini penulis membuat beberapa kursi untuk menghiasi beberapa ruangan.



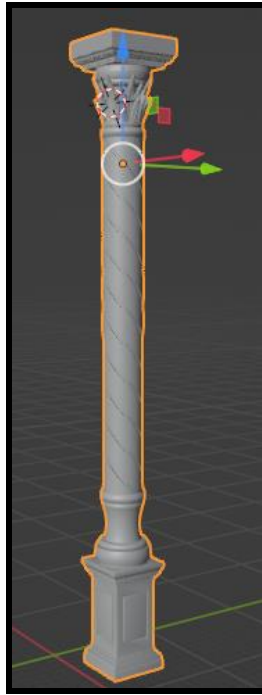
Gambar 3-14 Meja.

Pada tahap ini penulis juga membuat beberapa meja yang unik dan beragam.



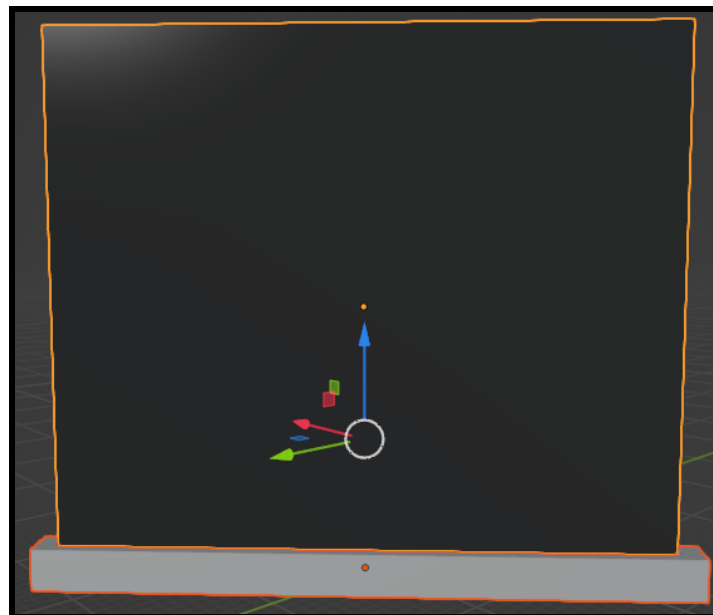
Gambar 3-15 Peta Indonesia.

Pada gambar diatas penulis membuat peta indonesia yang berfungsi untuk tempat – tempat perusahaan tersebut berada.



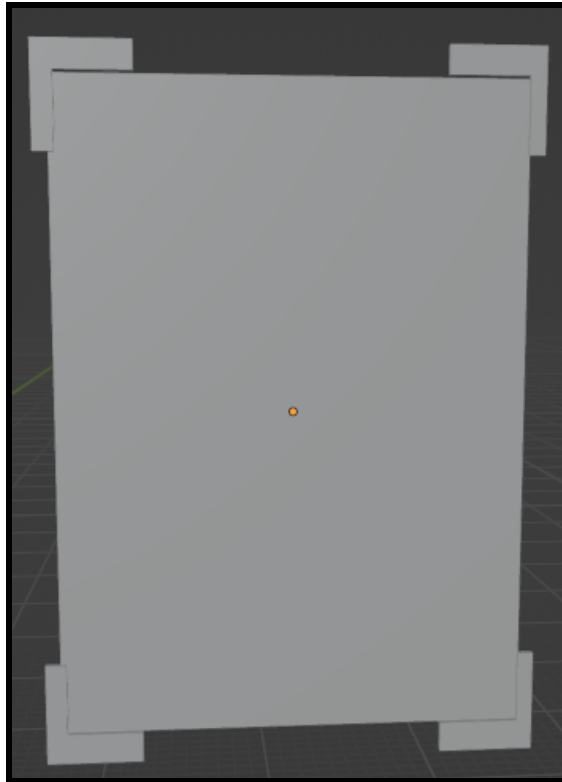
Gambar 3-16 Pilar.

Pada gambar diatas penulis membuat pilar yang bertujuan untuk memberikan kesan kokoh terpercaya dan sebagai pelengkap di sudut yang kosong.



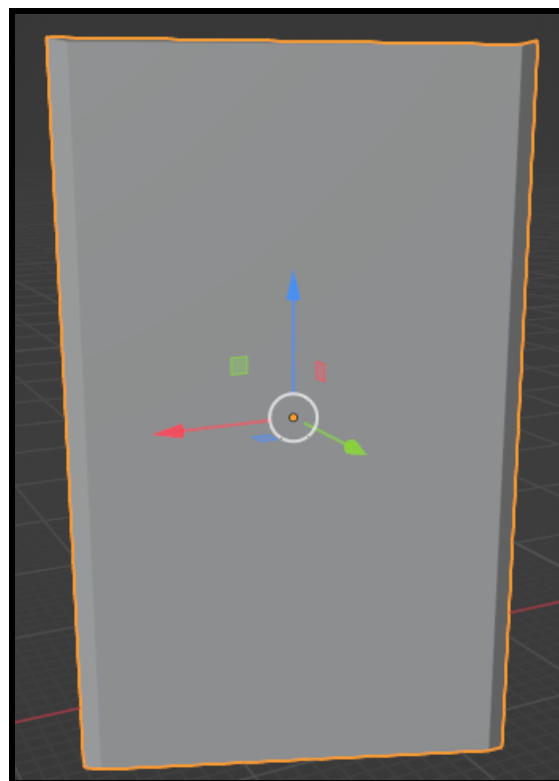
Gambar 3-17 Bingkai Besar.

Pada gambar diatas penulis membuat Bingkai besar yang bertujuan untuk mempromosikan produk yang sedang berjalan dan yang akan datang.



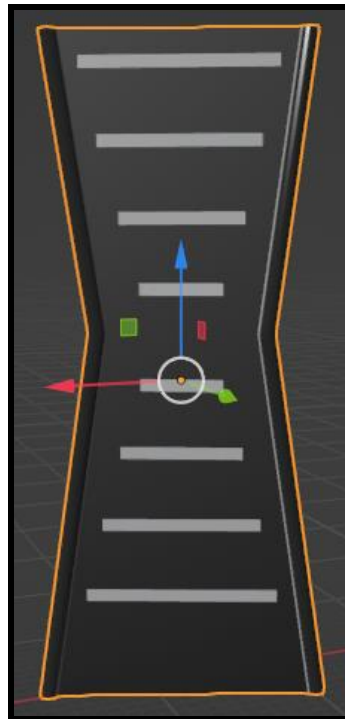
Gambar 3-18 Bingkai Kecil.

Pada gambar diatas penulis membuat bingkai kecil yang bertujuan promosi yang sudah lama.



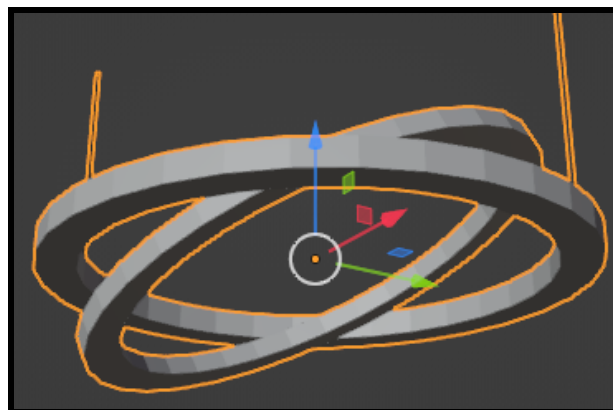
Gambar 3-19 Produk.

Pada tahap ini penulis membuat model produk yang berfungsi untuk memasarkan produk – produk yang sudah ada.



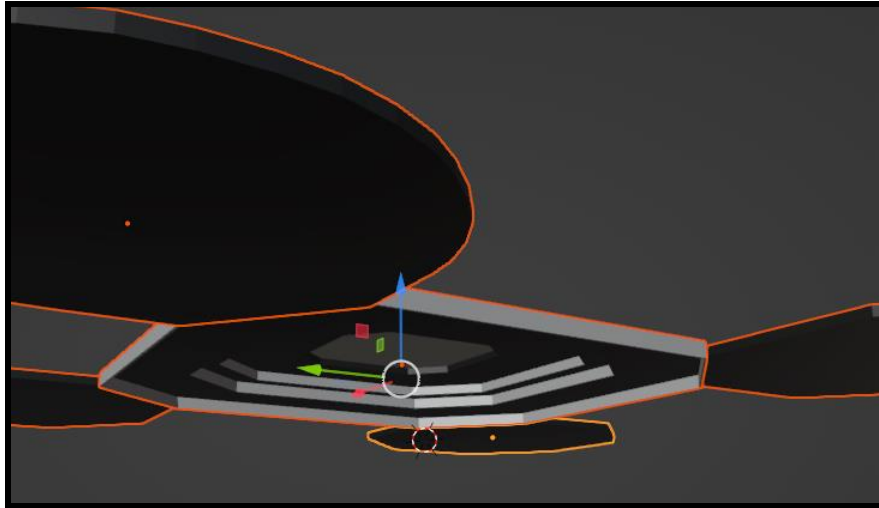
Gambar 3-20 Backdrop.

Gambar diatas adalah backdrop yang ada di belakang produk yang berfungsi untuk mempercantik yang ada di dalam ruangan produksi.



Gambar 3-21 Lampu.

Pada model diatas penulis membuat beberapa lampu yang unik agar terlihat menarik terhadap user.



Gambar 3-22 Atap.

Pada tahap ini penulis membuat atap sebagai penutup dalam ruangan. Dan setiap ruangan mempunyai atap yang berbeda – beda.

BAB 4

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Product Development

4.1.1 Pembuatan

Setelah mengumpulkan beberapa asset, tahap selanjutnya adalah merancang 3D Object yang sudah di rancang. Penulis akan menggunakan perangkat lunak Blender untuk membuat 3D Object.

A. Modelling

Pada tahap ini merupakan awal dalam merancang Object 3D. Tujuan dari pemodelan 3D adalah untuk membuat representasi digital yang akurat dari objek nyata atau imajinatif dalam lingkungan tiga dimensi.

1. Good Topology

pemodelan 3D merujuk pada cara struktur geometris suatu objek dibuat. Topologi yang baik mengacu pada pengaturan geometri yang efisien, mudah diubah, dan menghasilkan hasil akhir yang lebih baik ketika digunakan dalam animasi, rendering, atau penggunaan lainnya. Topologi yang baik dapat membantu menghindari masalah kesulitan dalam memodifikasi model.



Gambar 4-1 Good Topology.

2. Clear Back Culling

Clear Back Culling adalah teknik yang digunakan dalam pemrosesan grafis 3D untuk meningkatkan efisiensi rendering dengan mengabaikan objek atau bagian dari objek yang menghadap jauh dari pandangan kamera. Teknik ini bekerja dengan menghitung arah normal permukaan objek dan membandingkannya dengan arah pandangan kamera. Penggunaan Clear Back Culling ini mengacu pada pengaturan yang memungkinkan sistem grafis untuk menghapus bagian belakang objek dari proses rendering, sehingga hanya bagian depan objek yang dirender. Ini dapat meningkatkan kecepatan rendering dan mempercepat visualisasi dalam situasi di mana bagian belakang objek tidak akan terlihat dalam pandangan kamera.



Gambar 4-2 Clear Back Culling.

3. Less Tris

Less Tris merujuk pada penggunaan jumlah segitiga (triangles) yang lebih sedikit dalam pemodelan 3D. Segitiga adalah bentuk dasar yang digunakan untuk membuat permukaan objek dalam pemodelan 3D, dan jumlah segitiga dalam model dapat memiliki dampak signifikan pada kinerja rendering, penggunaan memori, dan efisiensi dalam proses pemrosesan grafis.


 A black rectangular box with white text that reads "Tris:3,162,617".

Gambar 4-3 Less Tris.

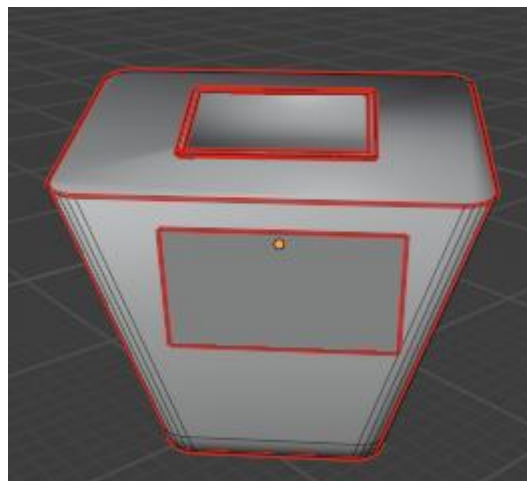
4.1.2 UV Editing

UV editing adalah proses dalam pemodelan 3D di mana Anda mengatur dan memetakan koordinat tekstur pada permukaan objek yang telah dimodelkan. UV editing diperlukan untuk memetakan gambar tekstur 2D ke permukaan tiga dimensi objek, sehingga menciptakan tampilan visual yang realistis dan detail pada objek 3D.

Koordinat tekstur UV diberikan nama karena mereka mengacu pada sumbu U dan V pada bidang datar, yang sebanding dengan sumbu X dan Y pada bidang 3D. Pada dasarnya, UV mapping adalah cara untuk memberi tahu perangkat lunak bagaimana tepatnya tekstur 2D harus diproyeksikan ke permukaan tiga dimensi objek.

1. Mark Seam

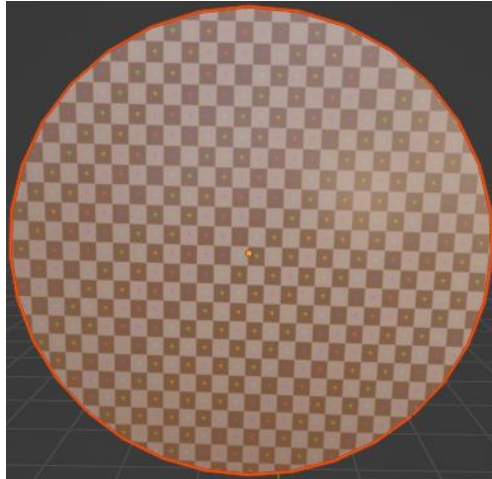
Mark Seam adalah istilah yang digunakan dalam perangkat lunak pemodelan 3D seperti Blender untuk mengidentifikasi dan menandai tepi yang ingin dijadikan penanda dalam proses UV mapping. Dengan menggunakan mark seam, penulis memiliki lebih banyak kendali atas bagaimana objek 3D akan dipecah menjadi bagian datar saat diaplikasikan pada tekstur 2D. Ini dapat membantu menghindari distorsi dan memastikan tampilan yang lebih baik pada objek dalam proses UV mapping.



Gambar 4-4 Mark Seam.

2. UV Grid

UV Grid adalah istilah yang merujuk pada tampilan koordinat tekstur UV pada permukaan objek dalam perangkat lunak pemodelan 3D. Ini adalah representasi visual dari bagaimana koordinat UV diterapkan pada model 3D dalam bentuk grid atau jaring-jaring.



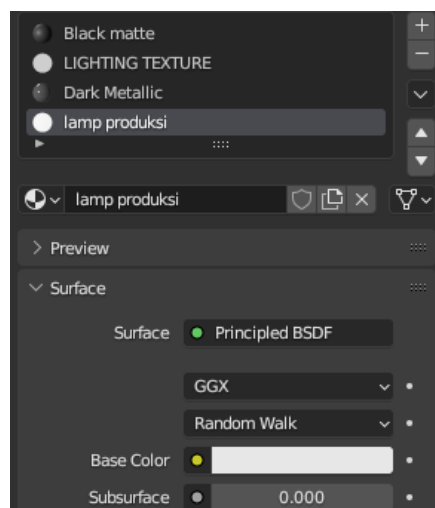
Gambar 4-5 UV Grid.

4.1.3 Coloring

Pada tahap ini, penulis memberikan warna pada objek atau permukaan untuk memberi tampilan visual yang lebih baik, realistis, atau kreatif.

1. Material Coloring

Material adalah kombinasi pengaturan yang mencakup warna, tekstur, refleksi, dan sifat visual lainnya. Penulis memberikan warna kepada objek dengan menerapkan material berwarna pada pad objek tersebut.



Gambar 4-6 Material Coloring.

2. Pencahayaan Lampu

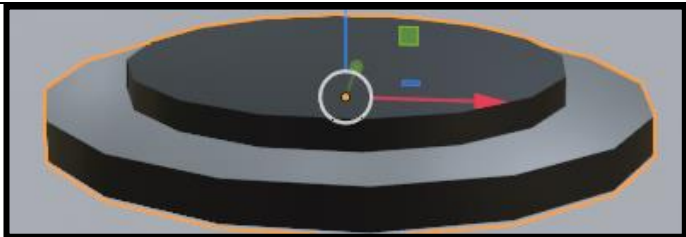

Pencahayaan lampu sangat penting dalam pembuatan visual 3D karena mempengaruhi cara objek dan lingkungan terlihat dalam render akhir.

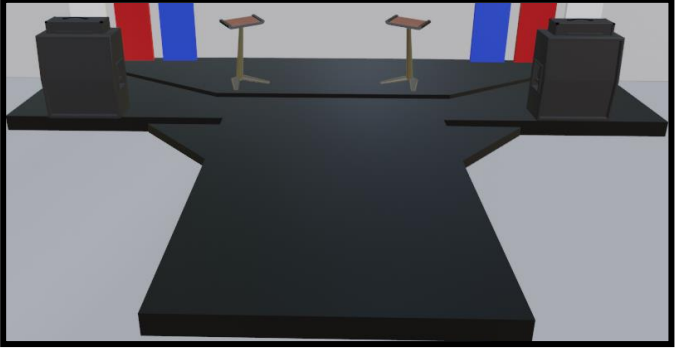



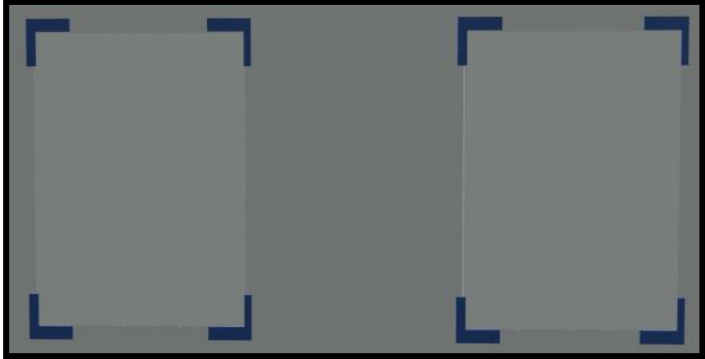
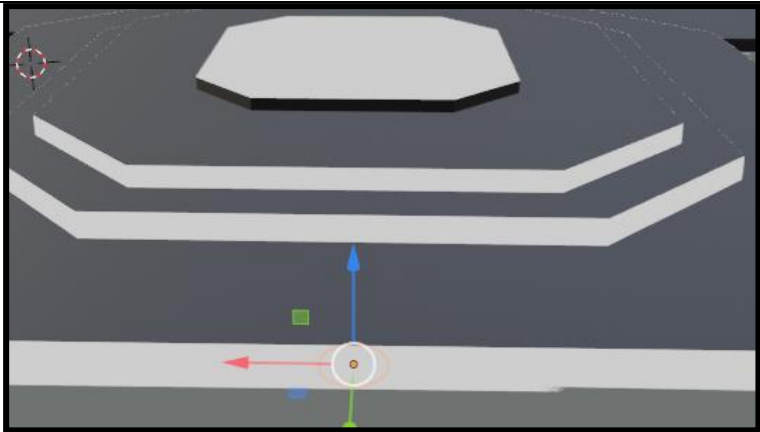
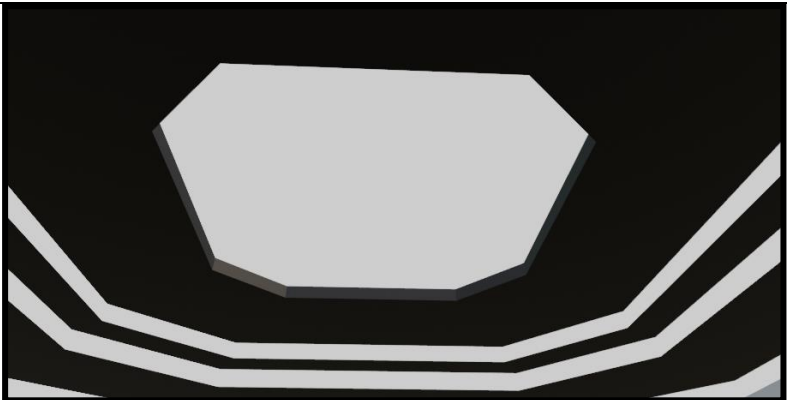
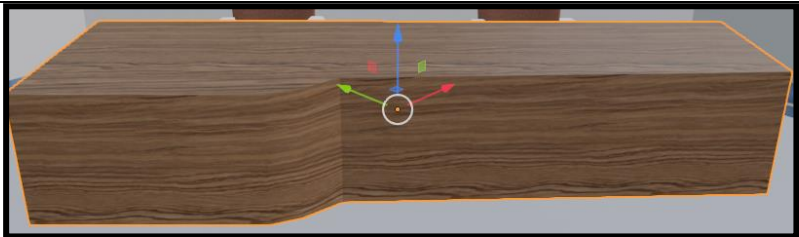
Gambar 4-7 Pencahayaan Lampu.

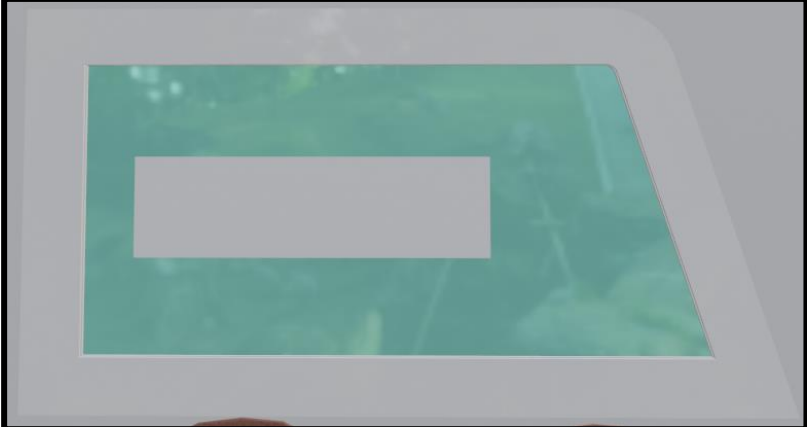
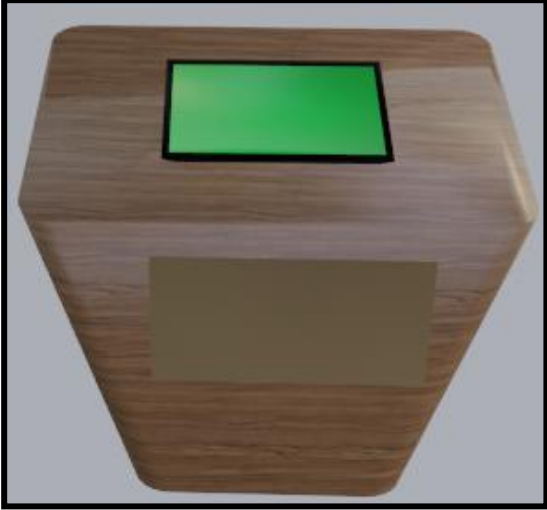
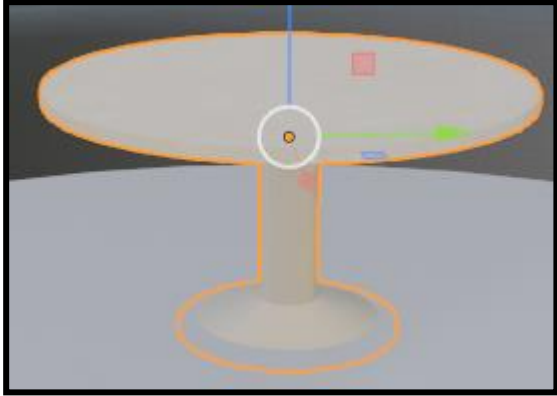
4.2 Testing & Validation


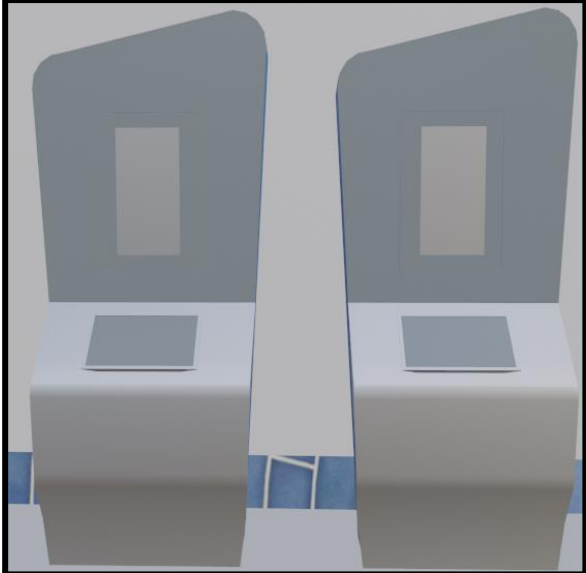
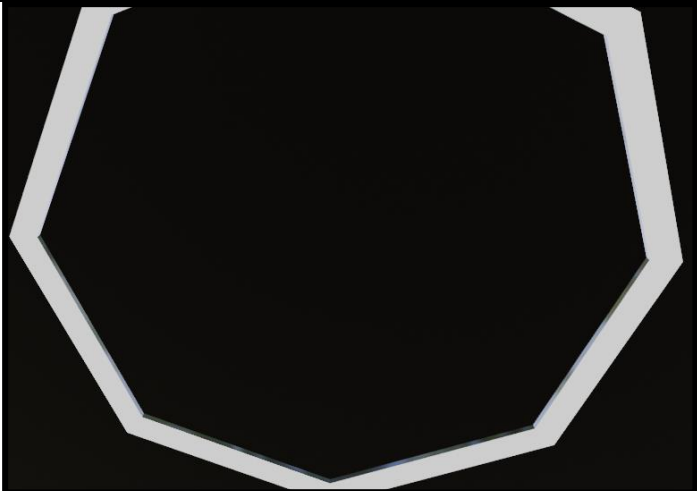
4.2.1 Alpha Testing

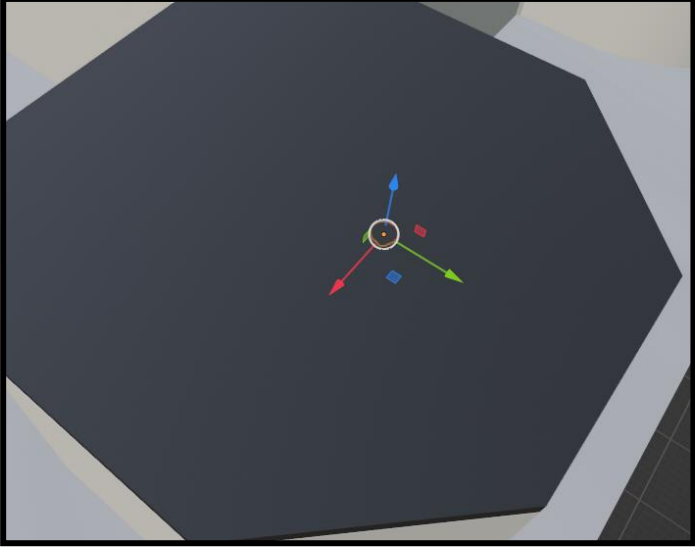
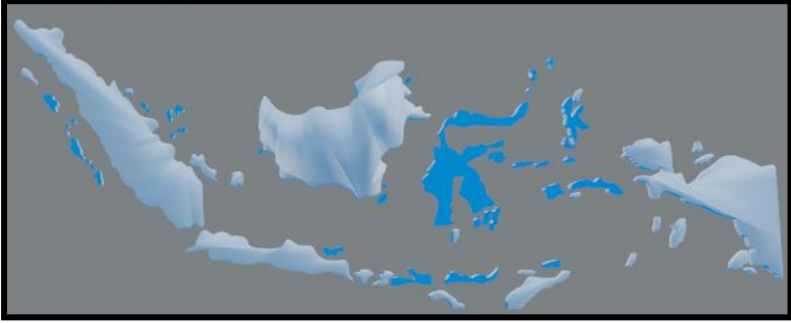

No	Requirement	Objek	validation	Implementasi
1	Ruangan Loby	respown	Valid	 <p>Gambar 4-8 Respown Ruangan Loby.</p>
		layar	Valid	 <p>Gambar 4-9 Layar Ruangan Loby.</p>

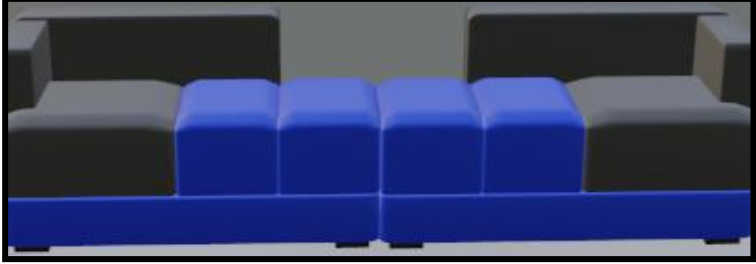
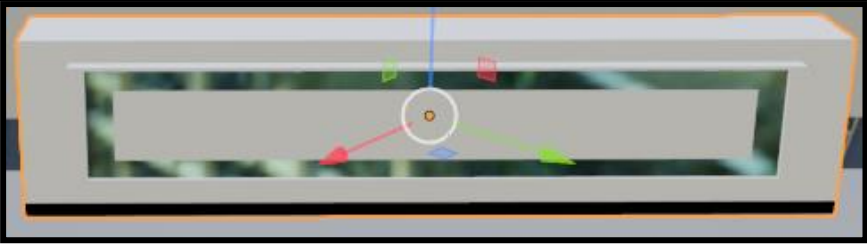
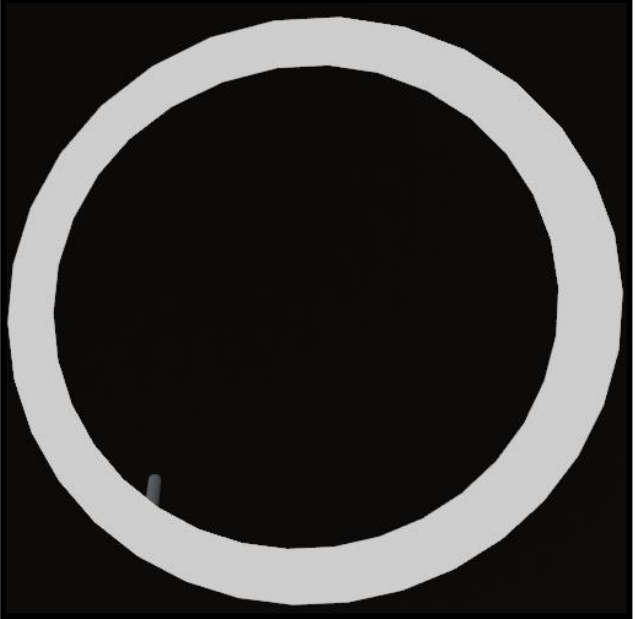

		panggung	Valid	<p>Gambar  4-10</p> <p>Panggung Ruangn Lobby.</p>
		sound system	Valid	 <p>Gambar 4-11 Sound System Ruangn Lobby.</p>
		kursi	Valid	 <p>Gambar 4-12 Kursi Ruangn Lobby.</p>
		bingkai besar	Valid	 <p>Gambar 4-13 Bingkai Besar Ruangn Lobby.</p>

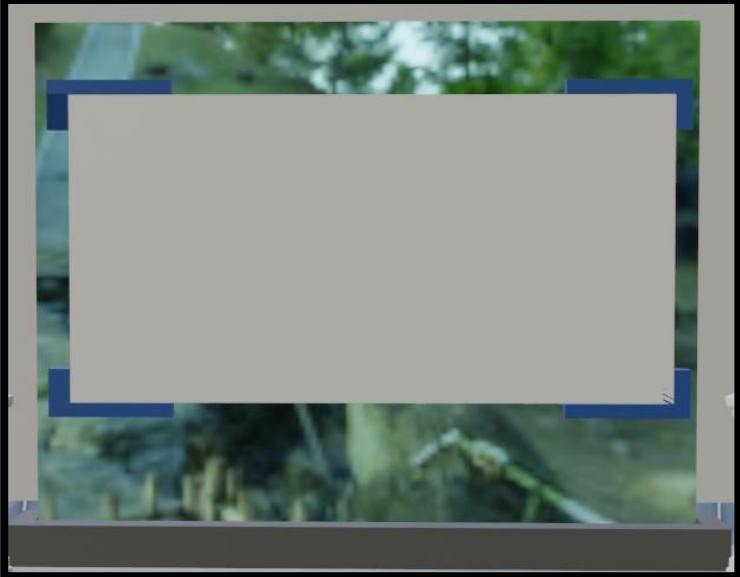
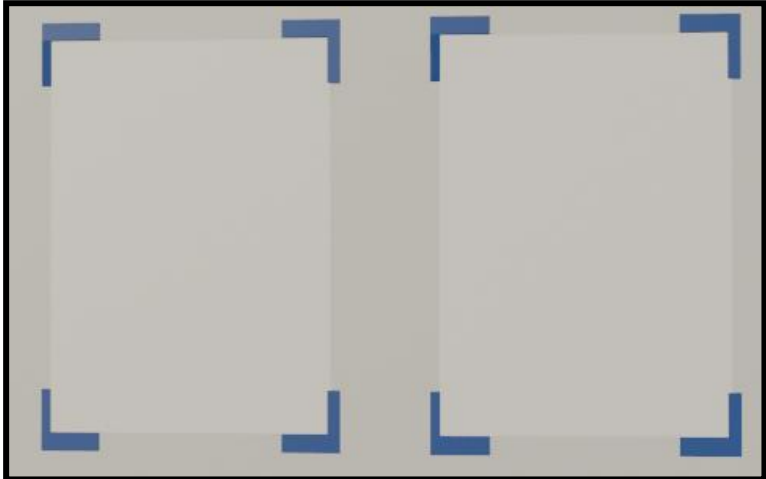
		bingkai kecil	Valid	 <p>Gambar 4-14 Bingkai Kecil Ruang Lobby.</p>
		atap	Valid	 <p>Gambar 4-15 Atap Ruang Lobby.</p>
		lampu	Valid	 <p>Gambar 4-16 Lampu Ruang Lobby.</p>
2	Ruang <i>Customer Service</i>	Meja Customer Service	Valid	 <p>Gambar 4-17 Meja Customer Service Ruang <i>Customer Service</i>.</p>


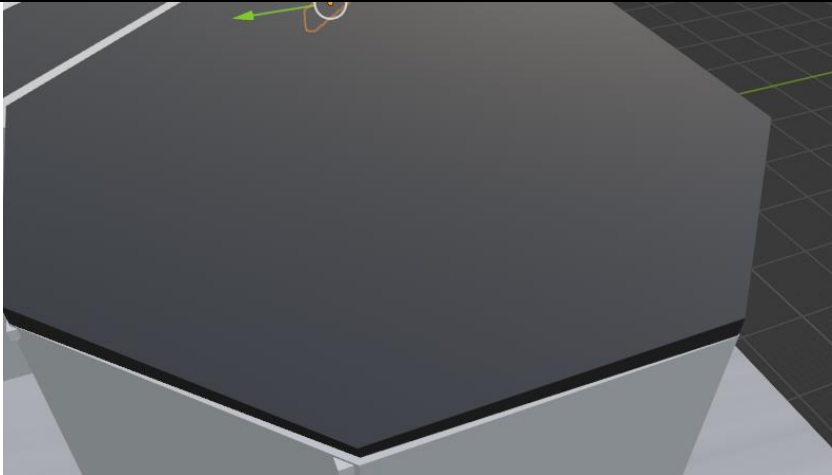
		Layar	Valid	 <p>Gambar 4-18 Layar Ruangan Customer Service.</p>
		Podium	Valid	 <p>Gambar 4-19 Podium Ruangan Customer Service.</p>
		Meja ruang tunggu	Valid	 <p>Gambar 4-20 Meja Ruangan Customer Service.</p>

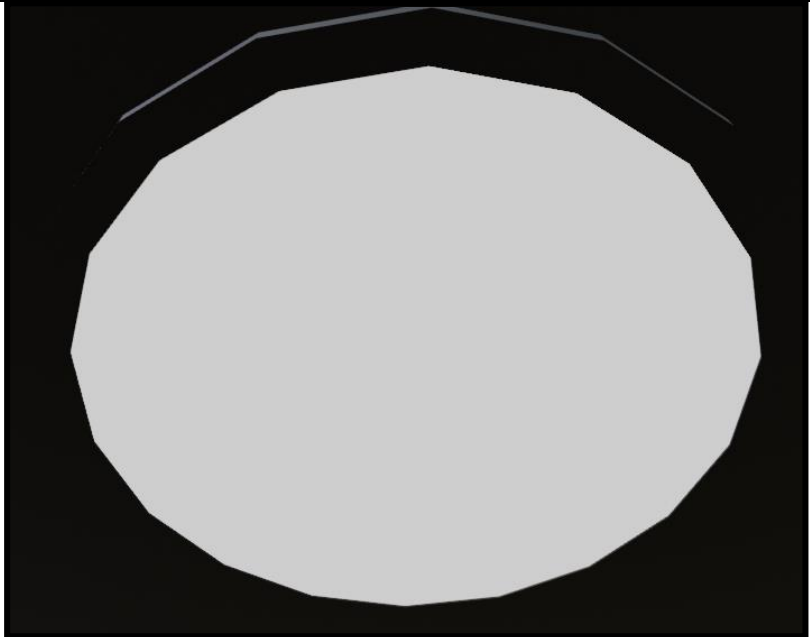

		<p>Sofa ruang tunggu</p>	<p>Valid</p>	 <p>Gambar 4-21 Sofa Ruang Tunggu Ruangan <i>Customer Service</i>.</p>
		<p>Mesin pengaduan</p>	<p>Valid</p>	 <p>Gambar 4-22 Mesin Pengaduan Ruangan <i>Customer Service</i>.</p>
		<p>Lampu</p>	<p>Valid</p>	 <p>Gambar 4-23 Lampu Ruangan <i>Customer Service</i>.</p>

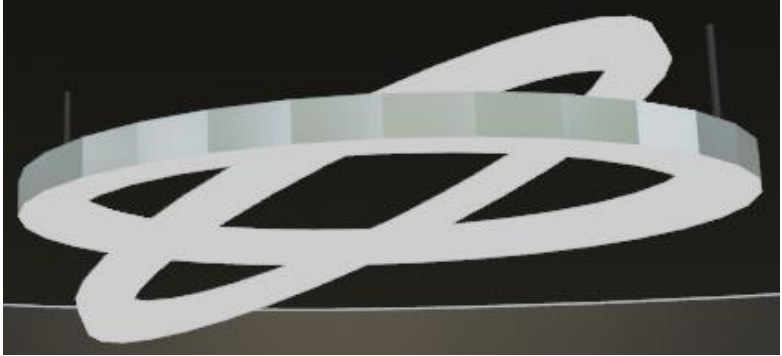
		Atap	Valid	 <p>Gambar 4-24 Atap Ruang Customer Service.</p>
3	Ruangan Distribusi	peta Indonesia	Valid	 <p>Gambar 4-25 Peta Indonesia Ruang Distribusi.</p>
		Pilar	Valid	 <p>Gambar 4-26 Pilar Ruang Customer Service.</p>


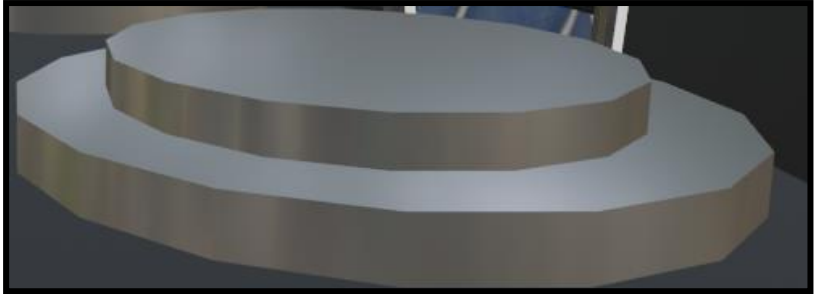
		Sofa	Valid	 <p>Gambar 4-27 Sofa Ruang <i>Customer Service</i>.</p>
		Meja	Valid	 <p>Gambar 4-28 Meja Ruang <i>Customer Service</i>.</p>
		Lampu	Valid	 <p>Gambar 4-29 Lampu Ruang <i>Customer Service</i>.</p>
		atap	Valid	 <p>Gambar 4-30 Atap Ruang <i>Customer Service</i>.</p>

4	Ruangan Promosi	bingkai kaca	Valid	 <p style="text-align: center;">Gambar 4-31 Bingkai Kaca Ruangan Distribusi.</p>
		bingkai kecil	Valid	 <p style="text-align: center;">Gambar 4-32 Bingkai Kecil Ruangan Distribusi.</p>

		<p>Pilar</p>	<p>Valid</p>	 <p>Gambar 4-33 Pilar Ruang Distribusi.</p>
		<p>atap</p>	<p>Valid</p>	 <p>Gambar 4-34 Atap Ruang Distribusi.</p>

		Lampu	Valid	 <p data-bbox="884 831 1289 857">Gambar 4-35 Lampu Ruang Distribusi.</p>
5	Ruangan Produksi	produk perusahaan	Valid	 <p data-bbox="828 1568 1353 1594">Gambar 4-36 Produk Perusahaan Ruang Produksi.</p>

		<p>Backdrop produk</p>	<p>Valid</p>	 <p>Gambar 4-37 Backdrop Perusahaan Ruang Produksi.</p>
		<p>Lampu gantung</p>	<p>Valid</p>	 <p>Gambar 4-38 Lampu Gantung Ruang Produksi.</p>
		<p>Lampu tempel</p>	<p>Valid</p>	 <p>Gambar 4-39 Lampu Tempel Ruang Produksi.</p>

		Atap	Valid	
		Etalase	Valid	

Tabel 4-1 Alpha Testing.

4.2.2 System Usability Scale (SUS)

Pada pengujian ini penulis menargetkan 20 responden sebagai pengukuran tingkat kebergunaan terhadap aplikasi Virtual Expo 3D. Hasil dari pengujian *System Usability Scale (SUS)*.

Tabel 4-2 Table System Usability Scale (SUS)

Skor Hasil Hitung (Data Contoh)										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2.5)
Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10		
3	2	3	1	2	2	4	3	4	4	28	70
2	2	3	0	2	3	1	2	2	4	21	53
1	1	4	2	3	4	1	2	4	1	23	58
3	2	1	2	3	2	4	1	4	4	26	65
2	3	3	0	3	2	4	1	4	4	26	65
1	3	4	3	2	3	4	3	3	2	28	70
2	2	3	0	2	1	3	2	3	3	21	53
4	4	3	4	4	1	0	4	2	1	27	68
4	4	4	3	4	4	3	4	0	1	31	78
4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	38	95
3	1	4	1	4	2	0	2	4	3	24	60
3	4	3	4	4	4	4	4	4	1	35	88
2	4	3	4	2	4	3	4	4	3	33	83
1	1	4	1	4	2	4	2	4	2	25	63
4	0	3	1	3	1	3	0	3	3	21	53
3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	37	93
1	3	4	2	4	2	3	3	4	2	28	70
2	1	2	4	2	1	4	3	1	2	22	55
3	0	4	1	3	2	3	2	4	3	25	63
3	0	3	0	4	1	4	0	4	2	21	53
Skor Rata-rata (Hasil Akhir)											68

Untuk mendapatkan nilai hasil akhir dari pengujian kebergunaan tersebut, penulis melakukan beberapa tahap sesuai dengan pedoman perhitungan *System Usability Scale*. Konversi skor pengguna dilakukan dengan perhitungan sebagai berikut:

1. Setiap nomor pertanyaan ganjil, skor yang didapatkan akan dikurangi 1.
2. Setiap nomor pertanyaan genap, skor yang di dapatkan akan dikurangi 5. Maka jika pertanyaan yang bernomor genap mendapatkan nilai 2, skor yang didapatkan melalui perhitungan $5 - 2 = 3$.
3. Skor yang didapatkan akan dijumlahkan.
4. Hasil penjumlahan tersebut dikalikan 2,5.
5. Langkah terakhir yaitu untuk mendapatkan nilai skor rata rata semua hasil penjumlahan yang sudah dikalikan 2,5 akan di tambahkan semua lalu di bagi 20.

Dengan menggunakan perhitungan tersebut, penulis dapat mengkonversi skor dari setiap pengguna menjadi skor SUS yang dapat digunakan untuk mengevaluasi tingkat kebergunaan aplikasi Virtul Expo 3D untuk PT. Indocement Tunggal Prakarsa.

Tabel 4-3 Table Penilaian

SUS Score	Grade	Adjective Rating
>80.3	A	Excellent
68 – 80.3	B	Good
68	C	Okey
51 – 68	D	Poor
<51	F	Awful

Hasil Akhir atau Skor rata rata dari pengujian *System Usability Scale* (SUS) mendapatkan skor 68. Berdasarkan tabel pedoman intepretasi skor SUS pada tabel 4.3 menunjukkan bahwa *Adjective Rating* dari aplikasi Virtual Expo 3D adalah **Okay** dan termasuk dalam **Grade C**.

BAB 5

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Proyek ini telah berhasil mencapai tujuan untuk memberikan pengalaman pameran yang interaktif dan menarik bagi pengunjung, serta meningkatkan kesadaran tentang produk dan layanan PT. Indocement Tunggal Prakarsa. Di masa depan, Virtual Expo ini dapat terus dikembangkan dan diperbarui untuk mengikuti perkembangan perusahaan dan teknologi terkini, sehingga tetap relevan dan efektif dalam mencapai tujuan bisnis perusahaan.

5.2 Saran

Dengan menerapkan saran-saran, pengembangan 3D Model untuk PT. Indocement Tunggal Prakarsa dengan Blender akan terus berkembang dan menjadi alat yang efektif untuk memamerkan produk dan layanan perusahaan secara informatif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiyanto. Vol 5, No 3 (2020) Google Chrome : “apa itu Virtual Expo”
<https://jurnal.unmer.ac.id/index.php/jpkm/article/view/4811>”
- [2] Mullen, T., Davis, K. P., & DiLaura, D. L. (2015). 3D User Interfaces: Theory and Practice. Addison-Wesley Professional.
- [3] Anderson, A. A., Anokhin, S., & Schwarzkopf, R. (2018). Virtual reality and augmented reality applications in industrial marketing. *Journal of Business & Industrial Marketing*, 33(8), 1131-1140.
- [4] Manovich, L. (2019). Cultural analytics of 3D models: Research problems and possibilities. *Big Data & Society*, 6(2), 2053951719875488.
- [5] Jung, T. H., tom Dieck, M. C., & Chung, N. (2018). The impact of augmented reality on consumer experiences: A conceptual framework. *Journal of Retailing and Consumer Services*, 41, 11-19.
- [6] https://www.researchgate.net/publication/358721889_MULTIMEDIA_DEVELOPMENT_LIFE_CYCLE_MDLC
- [7] CARMONA, Alexander R.; LEBEDEV, Ivan; BARBOSA, André V.; KUIJPERS, Bart; SANTOS, Luiz Gustavo Nonato; SILVA, Cláudio T. Design Guidelines for Virtual Reality Museum Exhibitions. In: *Proceedings of the 2019 on Designing Interactive Systems Conference*. ACM, 2019. Halaman 617-628.
- [8] <https://kemahasiswaan.mdp.ac.id/2022/11/01/uvce-universities-virtual-career-expo-sukses-terlaksana/#:~:text=Career%20Expo%20merupakan%20sebuah%20tempat,bertemu%20dengan%20pencari%20kerja%20profesional>.
- [9] Blender Foundation. (2021). Blender - a 3D modeling and rendering package. Diakses dari <https://www.blender.org/>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Ke Mitra



Nomor : 040/AKD09/IT-WD1/2023
 Lampiran : -
 Perihal : Permohonan Penelitian Tugas Akhir

Kepada Yth,
 Capability Building Manager National Sales Division
 PT Indocement Tunggal Prakarsa
 Jl. Mayor Oking Jayaatmaja, Citeureup, Kec. Gn. Putri, Kabupaten Bogor, Jawa Barat 16810

Dengan Hormat,

Kami informasikan bahwa mahasiswa kami atas nama:

NO	NIM	NAMA	PRODI	FAKULTAS
1	7708194045	Syamil Shofiyur Rahman	D4 Teknologi Rekayasa Multimedia	Fakultas Ilmu Terapan
2	7708190058	Aulia Abdurrafi	D4 Teknologi Rekayasa Multimedia	Fakultas Ilmu Terapan
3	7708193085	Muhamad Riski Alifiyadi	D4 Teknologi Rekayasa Multimedia	Fakultas Ilmu Terapan
4	7708190014	Talenta Alam	D4 Teknologi Rekayasa Multimedia	Fakultas Ilmu Terapan

Dengan topik:

Pengembangan Virtual Expo di PT Indocement Tunggal Prakarsa

Bermaksud melakukan pengambilan data untuk **Tugas Akhir** di perusahaan/lembaga yang bapak/ibu pimpin terkait dengan **penelitian** yang sedang dilakukan.

Oleh karena itu, kami mohon bapak/ibu berkenan memberikan izin kepada yang bersangkutan

Demikian surat permohonan yang kami sampaikan. Atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Bandung, 24 Maret 2023
 Wakil Dekan I Bidang Akademik dan Dukungan Penelitian



Dr. Dedy Rahman Wijaya, S.T., M.T.
 NIP. 07840011-1

Lampiran 2 Scan Dokumen Surat Mitra

PT. INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk.

 Kantor Pusat
 Wisma Indocement, Lt. 13
 Jl. Jenderal Sudirman Kav. 70-71
 Jakarta 12910, Indonesia
 Tel: (+62 21) 2521121
 Fax: (+62 21) 5700833
 PO Box 4218 Jakarta 10040
 www.indocement.co.id

SURAT KETERANGAN
 Nomor : 001/EXT/KET/VII/2023

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama	NIM	Universitas
Syamil Shofiyyur Rahman	7708194045	Universitas Telkom
Aulia Abdurrafi	7708190058	Universitas Telkom
Talenta Alam	7708190014	Universitas Telkom
Muhamad Riski Alifiyadi	7708193085	Universitas Telkom

Adalah benar telah menyelesaikan proyek Indocement Virtual Expo untuk Divisi Marketing dari PT. Indocement Tunggul Prakarsa Tbk. Surat Keterangan ini diberikan kepada yang bersangkutan untuk keperluan

Administrasi Tugas Akhir / Skripsi

Demikian agar surat ini dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jakarta, 27 Juli 2023


PT INDOCEMENT TUNGGAL PRAKARSA Tbk
Aulia Fikri
 Marketing & CB Manager

Pabrik Citeureup
 Jl. Mayor Oling Jayaatmaja
 Citeureup, Bogor 16820, Jawa Barat
 Tel : + 62 21 8752112, 8754343
 Fax : + 62 21 875 2956

Pabrik Palimanan
 Jl. Raya Cirebon-Bandung KM.26
 Palimanan, Cirebon 45161 Jawa Barat
 Tel : + 62 231 343 760
 Fax : +62 231 343 627

Pabrik Tarjun
 Desa Tarjun, Kec. Klumpang Hilir
 Ke. Kotabaru, Kalimantan Selatan
 Telp : +62 518 6100
 Fax : +62 518 6100

