

BAB III

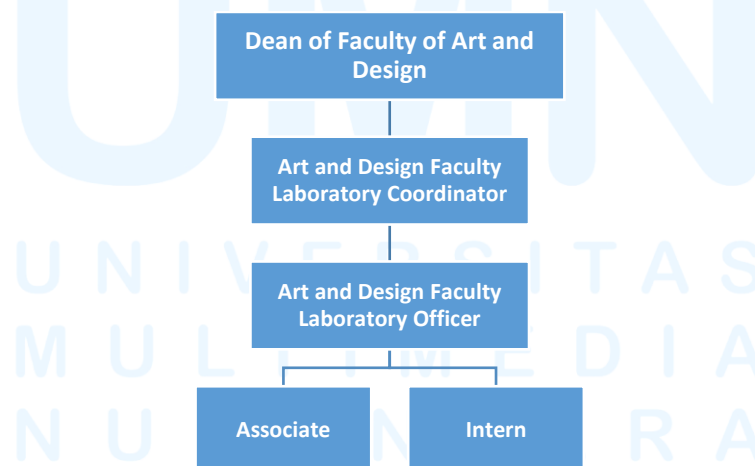
PELAKSANAAN KERJA

3.1 Kedudukan dan Koordinasi Pelaksanaan Kerja

Penulis melaksanakan magang sebagai *3D artist* di Laboratorium FSD UMN, dimana penulis mempunyai tugas dalam membuat aset *3D environment* dan karakter, membuat tekstur realistis, dan *rigging* karakter, hingga pembuatan animasi karakter pada proyek *projection mapping*. Selain itu, penulis juga mengerjakan beberapa proyek lainnya seperti konten Instagram “*how to*”, lomba Bandung Light, proyek *halloween*, dan lain-lain. Saat mengerjakan proyek-proyek tersebut, penulis selalu berkoordinasi dengan supervisor agar proses pengerjaan proyek dapat berjalan dengan lancar.

3.1.1 Kedudukan Pelaksanaan Kerja

Penulis menjalani magang sebagai *3D artist* bersama dengan 1 rekan *internship* dan 2 rekan kerja yang berada pada posisi *associate*. Penulis dan rekan kerja penulis dibimbing oleh 3 orang *laboratory officer* yang bertugas sebagai supervisor dalam pelaksanaan kerja magang ini. Berikut ini adalah struktur organisasi di Laboratorium FSD UMN.

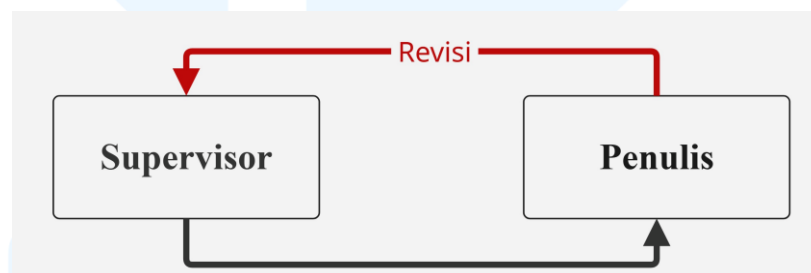


Gambar 3.1 Bagan Struktur Organisasi Laboratorium FSD UMN
Sumber: Dokumentasi Laboratorium FSD UMN (2025)

Selama melaksanakan kerja magang ini, penulis melakukan tugas yang berhubungan dengan pembuatan 3D. Daftar tugas dan peran penulis selama kerja magang ini adalah membuat aset 3D *environment* dan karakter, membuat tekstur realistis, melakukan *rigging* karakter, hingga pembuatan animasi karakter untuk proyek *projection mapping* Laboratorium FSD UMN. Selain itu, penulis juga bertugas untuk membuat konten "how to" mengenai aplikasi blender untuk diunggah pada Instagram Laboratorium FSD UMN.

3.1.2 Koordinasi Pelaksanaan Kerja

Selama pelaksanaan magang, koordinasi dimulai dengan staff laboratorium yang menjelaskan proyek dan tugas yang harus diselesaikan oleh para *intern* ataupun *associate*. Setelah itu, setiap supervisor mengawasi dan memberikan bimbingan kepada para *intern* agar proyek dapat berjalan sesuai dengan rencana. Berikut ini adalah penjelasan mengenai proses koordinasi yang dijalani penulis selama magang di Laboratorium FSD UMN.



Gambar 3.2 Bagan Alur Koordinasi

Untuk memastikan proyek *projection mapping* berjalan dengan baik, supervisor memberikan penjelasan mengenai gambaran tugas serta arahan tugas yang harus dikerjakan terlebih dahulu. Berdasarkan tugas yang telah diberikan, penulis mengerjakan tugas tersebut sekaligus berkoordinasi dengan supervisor penulis agar hasil yang dibuat sesuai dengan target yang ingin dicapai. Selain itu, penulis melakukan evaluasi dengan supervisor untuk memperoleh persetujuan desain, serta melakukan revisi jika terdapat bagian yang perlu diperbaiki atau disesuaikan.

3.2 Tugas yang Dilakukan

Daftar tugas yang dilakukan oleh penulis selama pelaksanaan magang di laboratorium FSD UMN adalah membuat aset 3D dalam proyek *projection mapping* di Lab FSD UMN. Pembuatan aset 3D ini meliputi beberapa hal seperti, *modeling*, *texturing*, *rigging*, *animation*, hingga pembuatan *3D simulation*. Selain itu, penulis juga mendapat pekerjaan dalam pembuatan aset karakter robot 3D untuk proyek lomba “Bandung Lights” dan pembuatan *coding* atau *scripting* untuk proyek *halloween*. Penulis juga mendapatkan pekerjaan dadakan seperti pembuatan aset 3D angklung untuk keperluan *projection mapping* serta pekerjaan tambahan untuk membuat konten instagram “*how to*” yang berisikan tutorial mengenai pembuatan bulu di blender.

Tabel 3.1 Detail Pekerjaan yang Dilakukan Selama Kerja

Minggu	Tanggal	Proyek	Keterangan
1	11—14 Agustus 2025	<i>Projection mapping</i>	1. Membuat <i>modeling</i> 3D 2. Memulai pembuatan <i>water simulation</i>
2	18—22 Agustus 2025	<i>Projection mapping</i>	1. Membuat <i>water simulation</i> menggunakan <i>flip fluids</i> 2. Membuat <i>material</i> robot 3. Membuat model mata robot
3	25 - 29 Agustus 2025	<i>Projection mapping</i>	1. Merapikan <i>topology</i> dan <i>UV mapping</i> robot 2. Membuat model <i>reactor</i> robot 3. Membuat <i>rigging</i> robot
4	01 - 04 September 2025	<i>Projection mapping</i> + lomba Bandung Lights	1. Merapikan <i>UV mapping</i> robot 2. Merapikan <i>environment</i> 3. Membuat <i>cloak/robe</i> robot 4. Membuat <i>modeling</i> robot <i>chibi</i>
5	08 - 12 September 2025	lomba Bandung Lights	1. Melanjutkan pembuatan <i>modeling</i> robot <i>chibi</i> 2. Merapikan <i>UV mapping</i> robot

			3. Membuat <i>material</i> robot <i>chibi</i>
6	15 - 19 September 2025	Lomba Bandung Lights & proyek angklung	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merapikan <i>topology</i> dan <i>material</i> 2. Membuat <i>rigging</i> robot <i>chibi</i> 3. Membuat animasi robot <i>chibi</i> 4. Membuat 3D model angklung 5. Membuat <i>material</i> angklung
7	22 - 26 September 2025	<i>Projection mapping</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merapikan <i>topology</i> dan <i>material</i> 2. Membuat <i>rigging</i> robot <i>chibi</i> 3. Membuat animasi robot <i>chibi</i> 4. Membuat 3D model angklung 5. Membuat <i>material</i> angklung
8	29 September - 06 Oktober 2025	<i>Projection mapping</i> & Lomba Bandung Lights	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan <i>retopology</i> 3D model kucing 2. Mempelajari pembuatan <i>cloth animation with bone</i>
9	07 - 10 Oktober 2025	<i>Projection mapping</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melakukan <i>retopology</i> 3D model kucing 2. Membuat bulu kucing 3. Merapikan <i>flow</i> bulu kucing 4. Membuat <i>rigging</i> kucing 5. Mempelajari <i>Fur Animation</i> 6. Perjalanan dinas ke Bandung untuk lomba

10	13 - 17 Oktober 2025	<i>Projection mapping</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Melanjutkan pembuatan bulu kucing 2. Melanjutkan pembuatan <i>rigging</i> kucing 3. Membuat animasi kucing berjalan 4. Membuat animasi kucing berjalan 5. Membuat animasi kucing menjatuhkan vas bunga
11	20 - 24 Oktober 2025	Proyek <i>halloween</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Brainstorming</i> ide proyek <i>halloween</i> 2. Membuat <i>scripting/coding</i> untuk <i>gameplay</i> proyek <i>halloween</i> 3. Membuat <i>material zombie pumpkin</i> menggunakan aplikasi Substance Painter
12	27 - 31 Oktober 2025	Proyek <i>halloween</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Membuat <i>material zombie pumpkin</i> menggunakan aplikasi Substance Painter 2. Membuat <i>scripting/coding</i> untuk <i>gameplay</i> proyek <i>halloween</i> 3. Membuat <i>scripting/coding</i> untuk panel menang dan kalah
13	03 – 07 November 2025	Proyek <i>halloween</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menyelesaikan <i>scripting/coding</i> untuk proyek <i>halloween</i> 2. Membantu persiapan ACQUIN
14	10 – 17 November 2025		<ol style="list-style-type: none"> 1. Membantu persiapan ACQUIN 2. Menjadi operator Green Screen Room

15	18-29 November 2025	<i>Projection mapping</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Merapikan animasi kucing agar tidak terkesan <i>float</i> 2. Membantu mengoperasikan Green Screen Room 3. Merapikan <i>environment</i>, robot, robot <i>chibi</i>, kucing untuk dokumentasi 4. Membantu <i>open house</i> UMN di Cinema Room
----	---------------------	---------------------------	--

3.3 Uraian Pelaksanaan Kerja

Dalam pelaksanaan kerja magang ini, penulis mendapatkan tugas untuk membuat aset 3D untuk proyek *projection mapping*, lomba “Bandung Lights”, proyek *projection mapping* angklung, serta proyek *halloween*. Pembuatan aset 3D untuk proyek *projection mapping* tersebut merupakan proyek yang mencakup banyak pekerjaan, sehingga penulis membagi pekerjaan-pekerjaan tersebut menjadi dua bagian yang terdiri dari pembuatan aset 3D yang mencakup *modeling* dan *texturing*, serta pembuatan *rigging* dan animasi. Proyek utama penulis adalah pembuatan aset 3D (*modeling* dan *texturing*), yang menjadi hal penting dalam proyek *projection mapping* ini. Sedangkan proyek tambahan penulis meliputi pembuatan *rigging* dan animasi untuk proyek *projection mapping*, membuat aset 3D angklung, membuat aset 3D karakter robot *chibi* untuk lomba “Bandung Lights”, serta membuat *script game* untuk proyek *halloween*.

3.3.1 Proses Pelaksanaan Tugas Utama Kerja

Tugas utama penulis selama melaksanakan kerja magang ini adalah membuat aset 3D model dengan tekstur yang realistis untuk proyek *projection mapping*. Aset 3D dibagi menjadi 2 yaitu, *environment* dan karakter. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang penulis lewati dalam proses perancangan aset 3D *environment* dan karakter untuk proyek *projection mapping*.

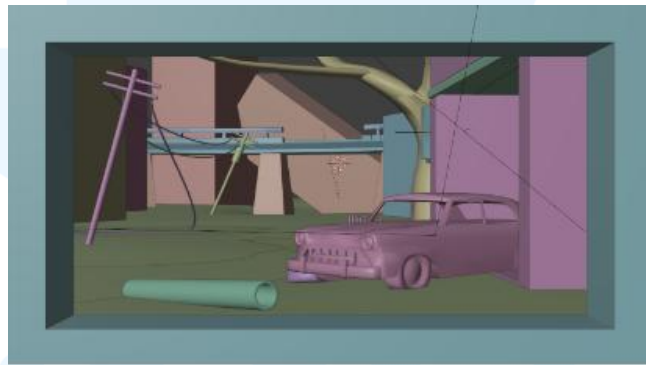
1. *Environment*

Dalam perancangan aset 3D *environment* untuk proyek *projection mapping* ini, terdapat beberapa proses yang harus dilewati terlebih

dahulu. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang penulis lewati dalam proses perancangan aset 3D *environment* untuk proyek *projection mapping*.

a. *Brief*

Sebelum mengerjakan pembuatan aset 3D *environment* ini, penulis mendapatkan *brief* dari supervisor mengenai tema yang ingin diterapkan dalam proyek *projection mapping* ini. Proyek *projection mapping* ini akan menggunakan tema *post-apocalypse* di siang hari dengan *point of view* dari jendela. Selain itu, hasil tekstur yang ingin di capai dalam proyek ini adalah aset 3D dengan tekstur realistis agar dapat meningkatkan imersifitas ketika ditampilkan melalui *projection mapping*.



Gambar 3.3 *Blocking Aset 3D Environment*

Penulis juga mendapatkan *blocking* aset 3D *environment* yang diberikan oleh supervisor untuk menjadi gambaran awal untuk peletakan aset 3D *environment* yang akan dibuat. Berdasarkan *blocking* 3D *environment* yang telah diberikan, terdapat beberapa aset 3D yang akan dibutuhkan yaitu, 4 gedung, 1 garasi, dan jalan tol yang sudah rusak dengan air terjun yang turun dari jalan tol tersebut.

b. *Referensi*

Setelah *brief* dijelaskan oleh supervisor, penulis langsung mencari referensi yang terasa sesuai untuk desain *environment* dengan tema *post-apocalypse*. Penulis mencari referensi desain

gedung dan suasana *post-apocalypse* yang akan digunakan dalam pembuatan aset *3D environment* untuk proyek *projection mapping* ini menggunakan website Pinterest. Referensi tersebut penulis jabarkan sebagai berikut.



Gambar 3.4 Referensi *Environment*
Sumber : <https://id.pinterest.com/>

Berdasarkan referensi yang telah dijabarkan diatas, penulis mempelajari bagaimana bentuk *environment* dalam dunia *post-apocalypse* seperti bentuk gedung, tone warna, hingga kondisi lingkungan seperti gedung yang hancur dan berlumut untuk memberikan suasana *post-apocalypse*.

c. *Modeling*

Setelah mendapatkan referensi mengenai *environment post-apocalypse*, penulis mulai membuat *modeling* aset 3D yang dibutuhkan berdasarkan *blocking* yang telah diberikan oleh supervisor. Aset 3D ini terdiri dari garasi, tiang listrik, vas bunga, pipa, kabel listrik, air terjun, dan lain-lain. Selain itu, penulis juga diperbolehkan untuk mengunduh aset 3D gratis untuk digunakan dalam proyek *projection mapping* ini sehingga penulis menggunakan beberapa aset 3D gratis seperti pohon, plastik sampah, ban mobil, gedung, dan rumput.

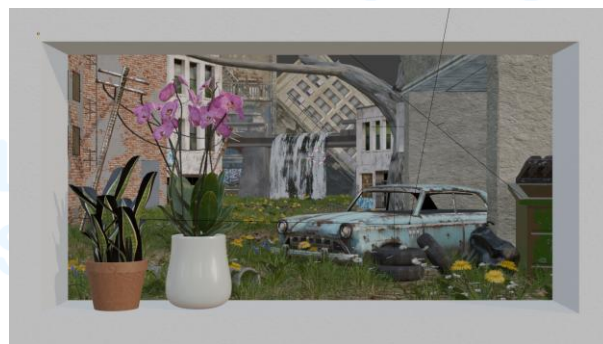


Gambar 3.5 *Modeling Aset 3D Environment*

Dalam *modeling* aset 3D *environment* ini, penulis juga menggunakan beberapa plugin seperti BlenderKit dan Geo-Scatter. Plugin BlenderKit ini digunakan untuk mengunduh aset 3D model dan materialnya secara gratis. Selain itu, plugin Geo-Scatter digunakan untuk menyebarkan aset rumput pada *surface* tanah yang telah dibuat untuk menghasilkan kesan yang lebih realistis.

d. *Texturing*

Tekstur yang digunakan dalam aset 3D pada proyek *projection mapping* ini diharuskan dalam bentuk yang realistis. Sehingga, penulis merapikan *UV mapping* pada setiap aset 3D yang sudah dibuat agar dapat memberikan material yang rapi. Tekstur pada aset 3D model garasi pada proyek *projection mapping* ini dibuat menggunakan aplikasi Substance Painter dan tekstur air terjun dibuat menggunakan *shading node* pada aplikasi Blender.

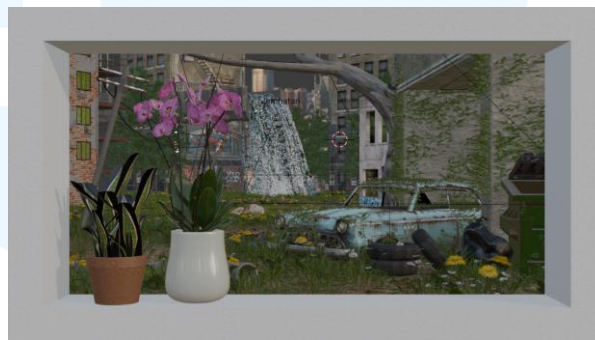


Gambar 3.6 *Environment with texture*

Selain itu, Tekstur pada aset 3D seperti gedung, jalan tol, pot bunga, hingga tanah dibuat menggunakan material yang diunduh menggunakan plugin BlenderKit. Sedangkan untuk aset 3D yang diunduh secara gratis sudah mempunyai material teksturnya sendiri.

e. Asistensi

Setelah keseluruhan aset 3D *environment* dibuat dan diberikan material, terdapat beberapa revisi seperti mengurangi total gedung agar tidak terlalu ramai, mengganti air terjun menggunakan *water simulation* agar hasil lebih realistis, dan menambahkan lumut pada gedung dan mobil.



Gambar 3.7 Hasil Revisi *Environment*

Water simulation pada air terjun diatas dibuat menggunakan *plugin* Flip Fluids untuk mendapatkan hasil air yang realistis agar dapat menghasilkan efek *whitewater*. Selain itu, penulis juga menambahkan perubahan pada bentuk aset 3D jalan tol dan menambahkan pohon agar lebih memberikan suasana *post-apocalypse*.

f. Finalisasi

Setelah menyelesaikan hasil revisi pada aset 3D *environment*, penulis menambahkan pencahayaan dengan menggunakan *High Dynamic Range Image* (HDRI) yang penulis unduh melalui website Poly Haven. HDRI ini berfungsi untuk menghasilkan pencahayaan alami agar dapat menghasilkan hasil 3D *render* yang lebih realistis. Penulis juga

mengubah *strength* cahaya yang dibuat oleh HDRI menjadi 3x lipat agar dapat memberikan pencahayaan matahari di siang hari.



Gambar 3.8 Finalisasi *Environment*

Selain itu, penulis juga menambahkan beberapa *area light* yang ada dalam aplikasi blender untuk memberikan pencahayaan pada area yang terlalu gelap. Area light ini digunakan untuk menerangi tembok jendela berwarna putih agar tidak ada bayangan dalam area tembok tersebut, sehingga dapat memberikan hasil yang mulus ketika ditampilkan di *projection mapping*. Selain itu, *area light* juga ditambahkan di depan air terjun, di depan dan di dalam garasi untuk sedikit menerangi area tersebut. Selama proses pembuatan *environment* ini, penulis mengalami kendala dalam membuat pencahayaan yang baik agar memberikan suasana siang hari yang kuat namun tetap mempunyai kesan *post-apocalypse*. Dari kendala tersebut, penulis mempelajari penggunaan HDRI dengan *tambahan area light* untuk membuat pencahayaan sesuai dengan suasana yang ingin diciptakan.

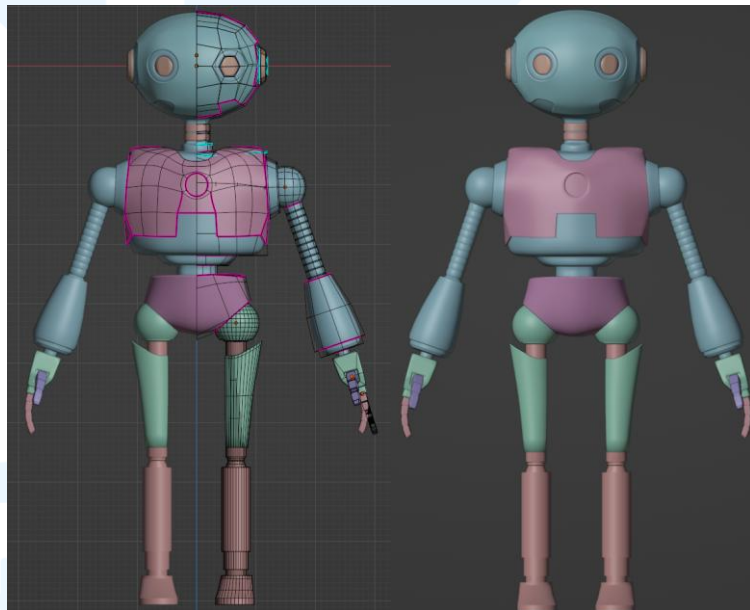
2. Karakter

Dalam proyek *projection mapping* ini, terdapat 2 karakter yang harus dibuat yaitu, robot dan kucing. Perancangan aset 3D robot dan kucing tersebut melewati beberapa proses terlebih dahulu. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang penulis lewati dalam proses

perancangan aset 3D karakter robot dan kucing untuk *proyek projection mapping*.

a. Brief

Sebelum mengerjakan pembuatan aset 3D karakter ini, penulis mendapatkan *brief* dari supervisor mengenai karakter apa saja yang ingin digunakan dalam proyek *projection mapping* ini. Proyek *projection mapping* ini akan menggunakan dua karakter yaitu, robot dan kucing. Dalam proyek ini, kucing akan menjatuhkan vas bunga lalu pergi sedangkan robot akan mengambil kembali vas bunga dan mengejar kucing. Kucing dalam proyek ini menggunakan ras kucing liar berwarna oren yang memiliki stereotip aktif. Sedangkan karakter robot dibuat dengan siluet bentuk bulat dan warna putih untuk memberikan kesan ramah dan baik.



Gambar 3.9 *Base Model Robot*

Selain itu, penulis juga mendapatkan model 3D karakter robot dari supervisor sebagai bentuk utama robot. Model 3D ini dibuat menggunakan beberapa *modifier* seperti *mirror*, *subdivision*, *solidify*, hingga *bevel*. Selain itu *topology* pada base

model ini juga harus dirapikan agar material dan *rigging* yang akan digunakan menjadi rapi.

b. Referensi

Setelah *brief* dijelaskan oleh supervisor, penulis langsung mencari referensi yang terasa sesuai untuk desain karakter yang akan dibuat. Berdasarkan supervisor penulis, referensi utama yang akan digunakan adalah robot dari film *The Wild Robot*. Setelah itu, penulis mencari referensi mengenai bentuk detail robot yang akan digunakan dalam pembuatan aset 3D robot untuk proyek *projection mapping* ini menggunakan website Pinterest. Referensi tersebut penulis jabarkan sebagai berikut.



Gambar 3.10 Referensi Robot
Sumber : Proyek Laboratorium FSD UMN (2025)

Berdasarkan referensi yang telah dijabarkan diatas, penulis mempelajari bagaimana bentuk detail tangan, kaki, mata hingga *robot reactor* untuk menunjukkan bentuk robot yang terkesan baik. Selain itu, penulis juga mempelajari detail untuk material robot seperti goresan, kotoran, hingga lumut untuk memberikan kesan *post-apocalypse*.

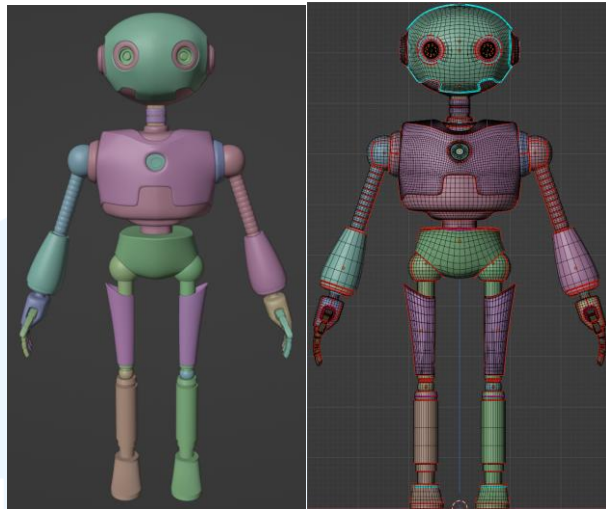


Gambar 3.11 Referensi Kucing Oren
Sumber : Proyek Laboratorium FSD UMN (2025)

Selain referensi robot, penulis juga mencari gambar mengenai kucing oren untuk mendapatkan referensi mengenai anatomi tubuh kucing, warna, hingga detail bulu kucing. Penulis mempelajari beberapa hal terkait detail bulu kucing seperti panjang dan pendek bulu serta alur bulu kucing oren untuk dibuat menggunakan *hair simulation* pada aplikasi Blender agar dapat menghasilkan bulu kucing yang realistis.

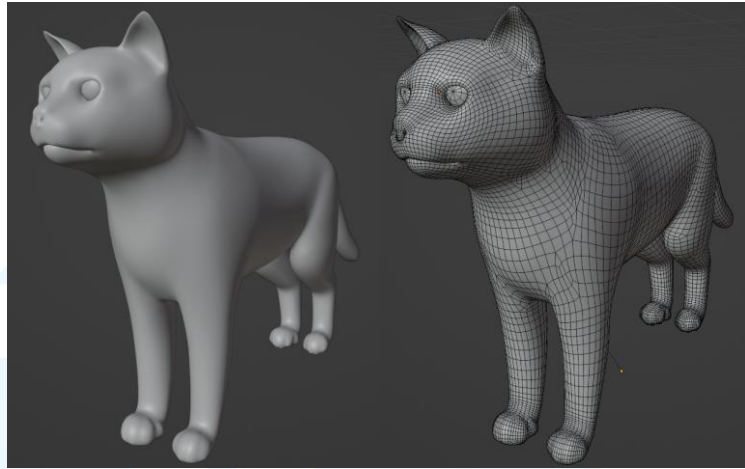
c. *Modeling*

Setelah mendapatkan referensi mengenai robot, penulis memulai dengan merapikan *topology* 3D model robot yang sudah diberikan oleh supervisor. Dalam model 3D robot tersebut, dilakukan juga perubahan pada bagian lutut kaki agar kaki robot dapat menekuk dengan baik. Selain itu, ditambahkan juga aset mata robot dan *reactor power* pada bagian dada untuk menunjukkan detail robot seperti yang ada dalam referensi.



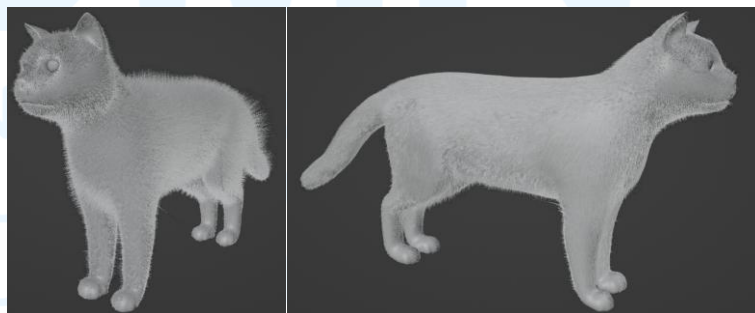
Gambar 3.12 *Modeling Robot*

Dalam pembuatan *modeling* robot, penulis mengalami kendala mengenai *topology* yang bertumpukan sehingga menyebabkan masalah dalam proses *UV mapping*. Namun, masalah tersebut sudah diselesaikan dengan melakukan *retopology*. Dari masalah tersebut, penulis mempelajari pentingnya *topology* yang baik untuk mempermudah proses lain dalam pengerjaan 3D aset seperti *texturing*, *rigging*, dan lain-lain. Selain 3D model robot tersebut, penulis juga membuat 3D aset model kucing sebagai salah satu karakter tambahan dalam proyek *projection mapping* ini. Pembuatan model kucing ini dibuat berdasarkan referensi anatomi dan proposi kucing yang sudah dibuat agar menghasilkan bentuk kucing yang realistis. Namun, dalam proses pengerjaan *modeling* tersebut, penulis diberikan 3D model kucing yang sudah mempunyai material dan sudah di *retopology* oleh supervisor untuk mempercepat pengerjaan proyek *projection mapping* ini. Sehingga, penulis melanjutkan proses pembuatan kucing dengan merapikan *topology* pada bagian badan kucing dari model yang diberikan oleh supervisor penulis.



Gambar 3.13 *Modeling Kucing*

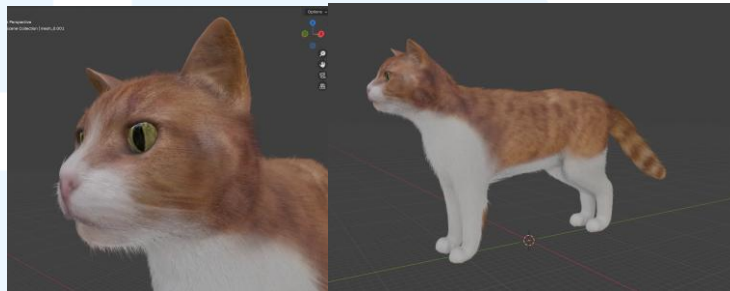
Setelah 3D model kucing sudah selesai dibuat, penulis melanjutkan pembuatan bulu kucing menggunakan *hair simulation* yang ada dalam aplikasi Blender. Dalam proses pembuatan bulu kucing tersebut, digunakan plugin bernama 3D Hair Brush yang berfungsi untuk membantu pembuatan bulu kucing tersebut agar dapat mempercepat pekerjaan dalam mengatur panjang atau pendek hingga arah bulu yang akan dibuat. Pembuatan bulu tersebut dimulai dengan menambahkan total hair simulation pada bagian-bagian kucing yang lebih tebal seperti badan, leher, kuping, ekor, dan bagian pipi kucing. Selain itu, penulis juga mengurangi *hair simulation* pada bagian yang lebih tipis seperti bagian jidat, hidung, mulut, dan perut bagian bawah kucing.



Gambar 3.14 *Hair Simulation*

Setelah mengatur panjang pendek bulu kucing pada setiap bagiannya, penulis melanjutkan dengan mengatur arah bulu

kucing untuk menghasilkan bulu kucing yang natural. Penulis memulai dengan mengatur arah bulu pada bagian mata, hidung, dan kepala kucing karena pada bagian-bagian tersebut terdapat lebih banyak arah bulu yang harus dibuat agar dapat menghasilkan hasil yang realistis. Lalu, dilanjutkan dengan mengatur arah bulu pada bagian badan dan ekor yang mempunyai arah bulu yang lebih sederhana.



Gambar 3.15 Bulu Kucing Final

Setelah itu, penulis melanjutkan dengan mengatur variasi tinggi bulu kucing dengan menggunakan *brush 'puff'* yang ada dalam plugin 3D Hair Brush. *Brush* tersebut berfungsi untuk mengangkat postur bulu kucing agar bulu kucing terlihat lebih halus, lembut, dan realistis. *Brush* ini digunakan untuk mengangkat postur bulu pada bagian dagu, pipi, jidat, telinga, badan, dada, tangan, kaki, dan ekor kucing. Dalam proses pembuatan 3D model kucing, penulis mengalami kendala dalam proses *retopology* dan pembuatan bulu kucing yang realistis. Berdasarkan kendala tersebut, penulis mempelajari pentingnya untuk memahami pola topology dan analisa referensi yang baik.

d. Texturing

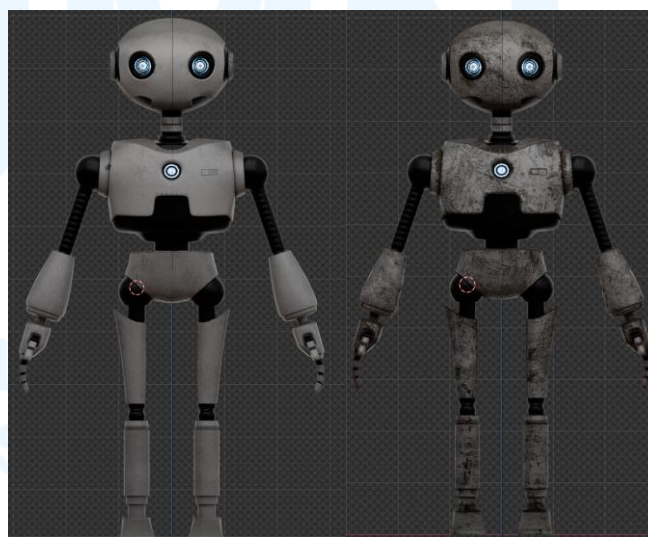
Dalam pembuatan material untuk 3D model robot ini menggunakan aplikasi Substance Painter. Sebelum memulai pembuatan tekstur dalam aplikasi Substance Painter, penulis melakukan penandaan menggunakan *mark seam* dalam aplikasi Blender untuk membuat *UV mapping* agar dapat membuat material yang rapi. Penulis juga membagi material menjadi 10

material berbeda agar resolusi dalam setiap material tersebut terlihat tajam atau HD ketika dipasangkan ke dalam model 3D robot.



Gambar 3.16 Material 3D model Robot

Setelah merapikan *UV mapping*, penulis menggunakan aplikasi Substance Painter untuk membuat material untuk setiap material yang akan digunakan. Dalam proses pembuatan material ini, supervisor meminta untuk membuatkan 2 variasi yaitu, versi bersih dan versi kotor. Versi bersih merupakan versi tanpa lumut dan tanah yang menempel pada badan robot sedangkan versi kotor adalah versi robot yang telah terdiam lama di dunia *post-apocalypse* sehingga badan robot penuh dengan lumut dan pasir serta terdapat banyak goresan.



Gambar 3.17 Variasi Tekstur Material Robot

Pembuatan material pada 3D model robot menggunakan *smart material* dalam aplikasi Substance Painter. *Smart material* tersebut dimodifikasi dengan menambahkan *dirt generator* untuk penyebaran lumut, tanah, hingga karatan pada tubuh robot. Selain itu, dilakukan juga penambahan detail seperti tulisan “FSD UMN” pada bagian wajah robot serta beberapa bentuk detail lainnya seperti goresan, dan benturan yang ditambahkan dalam keseluruhan model robot.

e. Asistensi

Setelah keseluruhan aset 3D aset karakter dibuat dan diberikan material, supervisor melakukan pengecekan terhadap hasil aset 3D karakter yang telah selesai. Untuk karakter robot yang telah dibuat sudah sesuai sehingga tidak terjadi perubahan. Design robot yang dipilih adalah design robot versi kotor agar lebih sesuai dengan tema *post-apocalypse* yang ingin dicapai. Selain itu, untuk model 3D kucing juga sudah sesuai dengan target dan tidak ada perubahan yang terjadi.

3.3.2 Proses Pelaksanaan Tugas Tambahan Kerja

Selain pembuatan 3D aset *modeling* dan *texturing* untuk proyek *projection mapping*, penulis juga mempunyai empat proyek tambahan lainnya. Proyek ini terdiri dari pembuatan 3D aset *rigging* dan animasi, membuat 3D robot *chibi* untuk lomba Bandung Lights, membuat 3D *modeling* dan *texturing stylized* alat musik angklung, serta mengerjakan *coding* atau *scripting* untuk proyek *halloween*. Untuk proyek pembuatan 3D aset *rigging* dan animasi berhubungan dengan proyek utama yaitu proyek *projection mapping* Laboratorium FSD UMN.

3.3.2.1 Proyek Projection Mapping (rigging dan animasi)

Proyek kedua yang dilakukan oleh penulis adalah lanjutan dari proyek utama. Dalam proyek ini, penulis membuat aset 3D *rigging* dan animasi dari 3D model robot dan kucing yang telah

dibuat dalam proyek utama. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang penulis lewati dalam proses perancangan aset *rigging* dan animasi karakter robot dan kucing untuk proyek *projection mapping*.

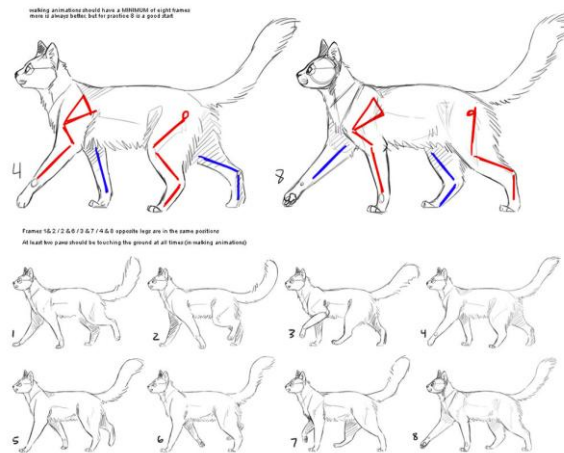
a. Brief

Sebelum mengerjakan pembuatan aset 3D *rigging* dan animasi, penulis mendapatkan *brief* dari supervisor mengenai animasi apa saja yang akan dilakukan oleh karakter robot dan kucing dalam proyek *projection mapping* ini. Karakter robot akan bergerak untuk mengambil vas yang dijatuhkan oleh kucing dan berjalan mengejar kucing yang kabur. Sedangkan kucing akan menjatuhkan vas bunga dan berjalan-jalan. Selain itu, animasi dalam proyek *projection mapping* ini juga akan dibuat mengulang atau *looping*.

b. Referensi

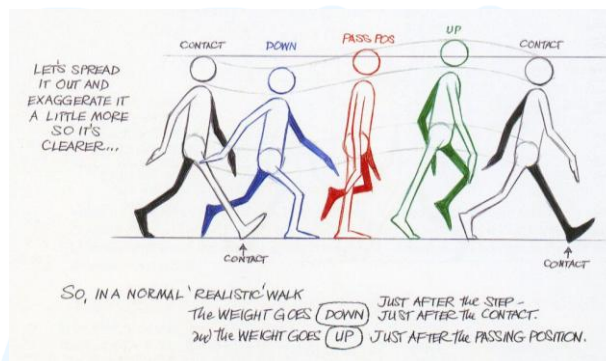
Setelah *brief* dijelaskan, penulis langsung mencari referensi mengenai *walk cycle* untuk kucing dan manusia. *Walk cycle* ini berfungsi untuk menjadi panduan penulis dalam membuat animasi agar dapat menghasilkan animasi yang natural. Referensi tersebut penulis jabarkan sebagai berikut.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



Gambar 3.18 Referensi *Walk Cycle* Kucing
Sumber : <https://www.deviantart.com>

Berdasarkan referensi yang telah dijabarkan diatas, penulis mempelajari bagaimana cara pembuatan *Walk cycle* kucing. Hal tersebut terdiri pergerakan ekor, kepala, badan, tangan, dan kaki agar dapat menghasilkan animasi kucing berjalan yang natural. Selain itu, penulis juga memperhatikan ritme langkah dalam *walk cycle* kucing tetap konsisten agar dapat menjadi animasi berulang yang halus.



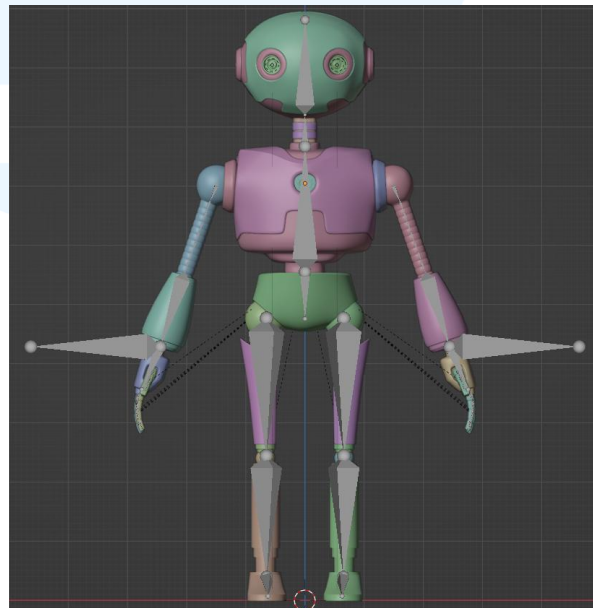
Gambar 3.19 Referensi *Walk Cycle* Manusia
Sumber : <https://idearocketanimation.com>

Sedangkan *walk cycle* manusia digunakan untuk pembuatan animasi berjalan robot karena robot yang digunakan dalam proyek *projection mapping* ini merupakan robot berbentuk *humanoid*. Sehingga,

animasi berjalan yang dibutuhkan untuk karakter robot harus mengikuti gerakan berjalan manusia agar terlihat tidak kaku. Penulis mempelajari mengenai pergerakan tangan, kaki, hingga badan untuk setiap frame utamanya agar dapat menghasilkan gerakan animasi berjalan yang natural.

c. *Rigging*

Setelah mendapatkan referensi mengenai *walk cycle* manusia dan kucing. Penulis memulai dengan pembuatan *armature* atau *bone* menggunakan plugin bernama Rigify. Berikut ini penjabaran mengenai proses pembuatan rigging untuk robot dan kucing.



Gambar 3.20 *Rigging Robot*

Dalam proses pembuatan *rigging* robot diatas, penulis mengatur *armature* dasar *humanoid* dari plugin Rigify, agar sesuai dengan posisi dari model robot yang sudah dibuat. Selain itu, penulis juga menambahkan IK *bone* pada tangan untuk mempermudah pengerjaan animasi dan membuat pergerakan tangan tidak kaku. Setelah semua pengaturan mengenai *bone* selesai

dilakukan, penulis menghubungkan *bone* dengan robot dan melakukan *weight painting*. Proses *weight painting* dilakukan agar bagian robot yang bergerak dapat terdeformasi dengan halus.



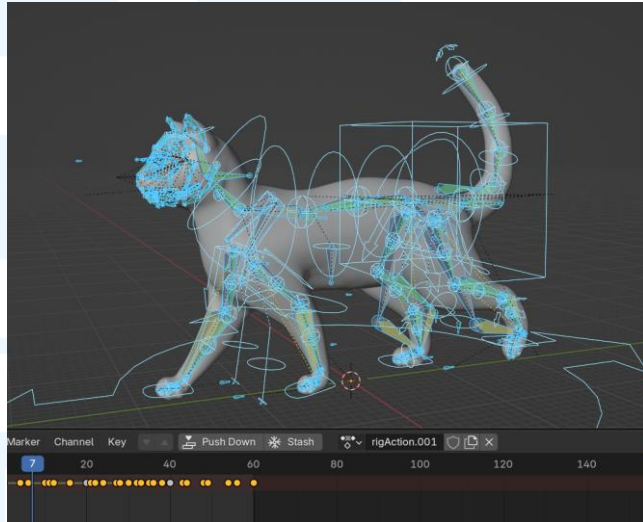
Gambar 3.21 *Armature* Kucing

Sedangkan dalam proses pembuatan *rigging* kucing, penulis menyesuaikan *armature* dasar kucing dari plugin Rigify mengikuti 3D model kucing yang sudah dibuat. Setelah itu, penulis menghubungkan *bone* dengan robot dan melakukan proses *weight painting*. Proses *weight painting* ini dilakukan agar pergerakan setiap bagian kucing dapat terdeformasi dengan halus.

d. Animasi

Setelah semua pembuatan *rigging* robot dan kucing selesai, penulis melanjutkan pembuatan animasi menggunakan aplikasi Blender. Proses pembuatan animasi ini dimulai dengan pembuatan pose utama pada beberapa *frame* yang kemudian dirapikan agar dapat menghasilkan pergerakan yang natural. Setiap pergerakan animasi dibuat mengikuti karatekristik setiap karakter seperti kucing yang aktif dan bergerak

dengan cepat atau robot yang bergerak lebih kaku dan terkesan mekanis. Untuk saat ini, animasi yang sudah selesai dibuat hanya animasi *walk cycle* kucing. Berikut ini penjelasan mengenai proses pembuatan animasi *walk cycle* kucing tersebut.



Gambar 3.22 Animasi *Walk Cycle* Kucing

Animasi *Walk Cycle* kucing ini dibuat mengikuti referensi yang sudah ditemukan. Dalam proses pembuatan animasinya, penulis mengatur pose utama seperti posisi pada masing-masing kaki dan ekor secara manual satu persatu. Setelah itu, dilakukan penambahan *keyframe* antara pose utama yang sudah dibuat dan posisi naik turun badan kucing agar hasil pergerakan menjadi lebih halus dan natural. Dalam pembuatan animasi ini, penulis menerapkan prinsip 12 animasi *slow in and out* agar hasil yang dibuat tidak terkesan kaku.

e. Asistensi

Setelah animasi *walk cycle* kucing selesai dibuat, supervisor melakukan pengecekan terhadap keseluruhan animasi berjalan karakter kucing. Untuk animasi berjalan karakter kucing yang telah dibuat, tidak terjadi

perubahan yang signifikan. Perubahan yang diminta hanya mengurangi pergerakan badan dan ekor yang terkesan berlebihan.

f. Finalisasi

Berdasarkan asistensi yang sudah dilakukan, penulis memperbaiki posisi *bone* pada bagian badan dan ekor dalam animasi *walk cycle* kucing. Pada bagian badan, penulis mengurangi tinggi badan kucing yang naik dan rotasi pinggang ketika sedang berjalan. Selain itu, penulis juga mengurangi pergerakan ekor kucing agar pergerakan ekor yang dilakukan ketika kucing berjalan terlihat lebih natural dan tidak berlebihan. Dalam proses pembuatan *rigging* dan animasi ini, penulis mengalami kendala mengenai *deformasi* yang berantakan dan animasi yang terkesan datar. Berdasarkan masalah tersebut, penulis mempelajari pentingnya topology yang baik untuk keperluan *rigging* dan animasi serta, pentingnya penggunaan prinsip animasi dalam setiap pembuatan animasi.

3.3.2.2 Proyek Lomba Bandung Lights

Proyek ketiga yang dilakukan oleh penulis adalah pembuatan 3D karakter untuk lomba Bandung Lights. Dalam proyek ini, penulis membuat keseluruhan aset 3D robot *chibi* yang terdiri dari *modeling*, *texturing*, *rigging* dan animasi. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang penulis lewati dalam proses perancangan aset karakter robot chibi untuk proyek lomba Bandung Lights.

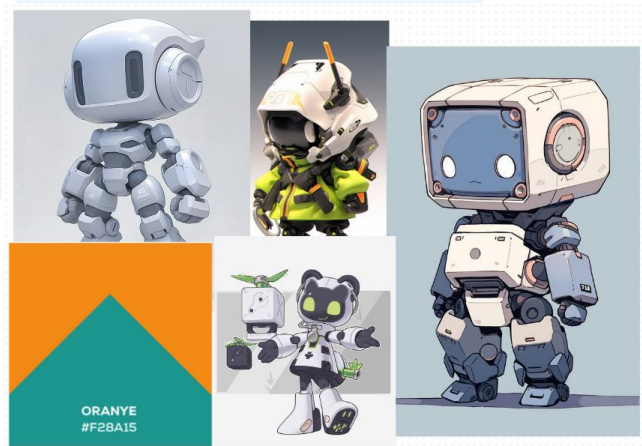
a. Brief

Sebelum mengerjakan pembuatan aset 3D karakter untuk lomba Bandung Lights, penulis mendapatkan *brief* dari supervisor mengenai karakter apa yang ingin digunakan dalam proyek lomba Bandung

Lights ini. Dalam proyek ini, karakter yang ingin digunakan adalah robot dengan bentuk *chibi* dengan menggunakan jaket. Warna yang digunakan menggunakan warna dari Desain Komunikasi Visual UMN yaitu, oranye (#F28A15) dan hijau laut (#1C968F).

b. Referensi

Setelah *brief* dijelaskan, penulis langsung mencari referensi mengenai desain robot *chibi* dengan jaket. Robot *chibi* yang diinginkan adalah robot dengan jenis wajah *LCD Face*. Referensi tersebut penulis jabarkan sebagai berikut.



Gambar 3.23 Referensi Robot *Chibi*

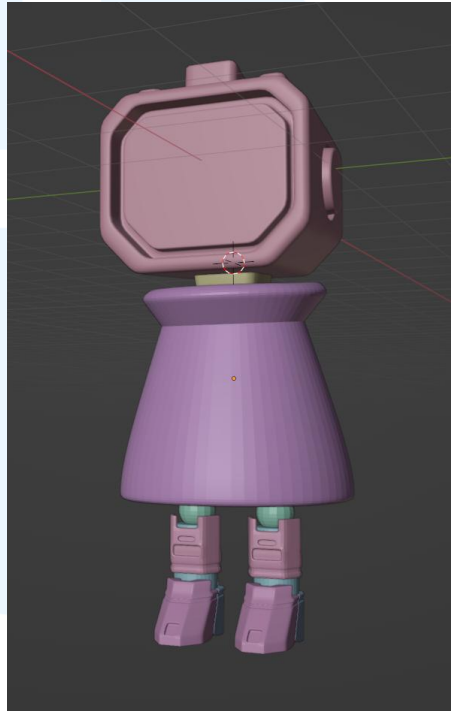
Sumber : <https://id.pinterest.com/>

Berdasarkan referensi yang telah dijabarkan diatas, penulis mempelajari proporsi bentuk robot *chibi*. Hal tersebut terdiri dari bentuk kepala dengan *LCD face*, tangan, dan kaki. Selain itu, penulis juga mempelajari perbandingan warna yang digunakan untuk warna utama dan warna sekundernya.

c. Modeling

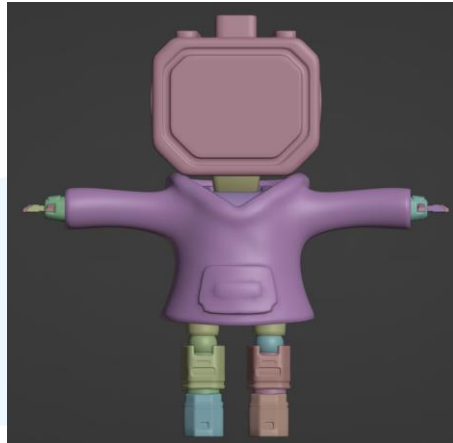
Setelah mendapatkan referensi mengenai robot *chibi*, penulis memulai dengan membuat model awal kepala

dan kaki. Lalu, berdasarkan model sudah dibuat, penulis melanjutkan dengan penambahan detail pada bagian kepala dan kaki untuk menunjukkan model yang lebih *robotic*. Selain itu, penulis juga membuat 3D model jaket pada model robot *chibi* yang sudah dibuat.



Gambar 3.24 Progres Robot *Chibi*

Setelah model robot *chibi* tersebut dibuat, supervisor memberikan masukan dalam bentuk jaket yang digunakan. Supervisor meminta untuk merubah model jaket menjadi model jaket yang mempunyai penutup kepala atau *hoodie*. Sehingga, penulis melanjutkan dengan pembuatan model jaket yang mempunyai penutup kepala. Setelah itu penulis melanjutkan dengan pembuatan model tangan robot *chibi*.



Gambar 3.25 Hasil Revisi Robot *Chibi*

Dalam pembuatan model *hoodie* diatas, penulis menggunakan beberapa metode seperti, *modeling* dan *sculpting*. Penulis membuat model awal *hoodie* secara keseluruhan lalu ditambahkan modifier *solidify* serta *subdivision surface*. Setelah itu, penulis menggunakan *mode sculpting* untuk merapikan *topology* yang bertabrakan.

d. Texturing

Dalam tahap pembuatan tekstur ini, penulis membagi material menjadi 5 material. Hal tersebut terjadi karena model ini akan digunakan dalam aplikasi Unity sehingga, material yang digunakan tidak bisa terlalu banyak agar file tidak berat. Pembuatan material pada robot *chibi* ini dibuat menggunakan aplikasi Substance Painter.

U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A



Gambar 3.26 Material Robot *Chibi*

Material pada robot *chibi* ini mengutamakan penggunaan warna oranye sebagai warna utama, hitam sebagai warna sekunder, dan warna hijau laut sebagai warna aksen. Penggunaan warna tersebut dibuat berdasarkan prinsip warna 60-30-10. Selain itu, pada bagian robot seperti kepala, tangan, dan kaki dibuat menggunakan material besi sedangkan bagian jaket dibuat menggunakan material kain bertekstur.

e. Rigging

Dalam tahap pembuatan *rigging* ini dimulai dengan pembuatan *armature* atau *bone* menggunakan plugin Rigify. Penulis menggunakan *armature* bawaan *humanoid* yang sudah ada dalam plugin Rigify. Setelah itu, penulis menyesuaikan posisi untuk setiap *bone* agar sesuai dengan posisi model robot *chibi* dan melakukan *weight painting* untuk deformasi objek yang baik.



Gambar 3.27 *Weight Painting Robot Chibi*

Dalam proses pembuatan *weight painting* diatas, terjadi masalah pada bagian jaket, dimana jaket tersebut tidak tersambung dengan badan robot. Namun, penulis sudah berhasil memperbaiki masalah tersebut dengan menggabungkan *weight painting* pada *bone* bagian badan dan tangan dengan jaket. Setelah masalah tersebut sudah selesai, penulis dapat melanjutkan proses pengerjaan animasi.

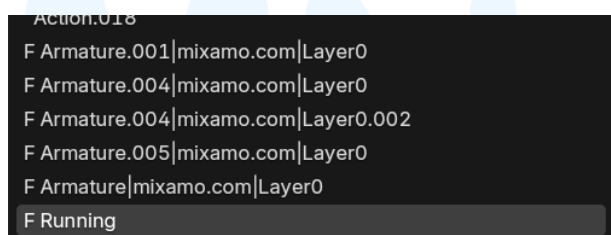
f. Animasi

Setelah semua pembuatan *rigging* robot *chibi* selesai, penulis melanjutkan pembuatan animasi menggunakan aplikasi Blender. Proses pembuatan animasi ini dimulai dengan pembuatan pose utama untuk setiap animasi yang dibutuhkan. Dalam proyek ini, terdapat 4 animasi yang harus dibuat yaitu, berdiri dari posisi duduk, berlari, melompat ketika berlari, dan mengeluarkan sihir.



Gambar 3.28 Animasi Berlari Robot Chibi

Setelah pembuatan animasi berlari selesai dibuat, penulis diminta untuk menggunakan Mixamo agar mempercepat proses pengerjaan. Sehingga, penulis melanjutkan pembuatan ke-empat animasi yang dibutuhkan untuk karakter robot chibi menggunakan Mixamo. Dalam penggunaan mixamo ini, penulis mengubah *rigging* yang sudah dibuat manual dengan *rigging* dari Mixamo agar dapat menggunakan animasi yang sudah disediakan oleh Mixamo.



Gambar 3.29 Action Layer animasi Robot Chibi

Setelah animasi selesai dipasangkan kedalam karakter robot *chibi*, penulis memperbaiki deformasi yang berantakan dalam setiap animasi menggunakan plugin Animeaide. Plugin ini berfungsi untuk mengedit animasi secara keseluruhan. Setelah itu, penulis menggabungkan semua animasi tersebut menjadi satu kesatuan animasi dengan menggunakan *nonlinear*

animation. Penulis mengubah *action layer* yang sudah dibuat menjadi *action strip* agar bisa digabungkan melalui *nonlinear animation*.

g. Implementasi

Setelah proses pembuatan aset 3D selesai dilakukan, penulis memberikan file model 3D, tekstur, dan animasi kepada supervisor. Semua aset tersebut dimasukkan ke dalam aplikasi Unity untuk mengatur komposisi peletakan agar sesuai dengan layout *projection mapping* yang telah diberikan oleh pihak acara Bandung Lights. Setelah semua pembuatan selesai dilakukan, proyek ini dikirimkan kepada pihak acara Bandung Lights dan berhasil menjadi salah satu *finalist* lomba Bandung Light 2025.



Gambar 3.30 *Projection Mapping* Lomba Bandung Lights 2025

Proyek ini menjadi salah satu proyek yang ditampilkan pada acara Bandung Light 2025 yang diselenggarakan pada tanggal 03 Oktober 2025 sampai 05 Oktober 2025. Projection mapping pada proyek ini dilakukan menggunakan 2 gedung syang berada pada Laswi Heritage, Bandung sebagai media *projection mapping*-nya.

3.3.2.3 Proyek Aset 3D Angklung

Proyek keempat yang dilakukan oleh penulis adalah proyek aset 3D angklung. Dalam proyek ini, penulis membuat aset 3D

angklung yang terdiri dari *modeling* dan *texturing*. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang penulis lewati dalam proses perancangan aset 3D angklung untuk proyek angklung.

a. Brief

Sebelum mengerjakan pembuatan aset 3D angklung ini, penulis mendapatkan *brief* singkat mengenai 3D model angklung yang ingin dibuat. Aset 3D angklung yang ingin dibuat adalah aset dengan gaya desain *stylized*. Desain *stylized* yang ingin dibuat terdiri dari material dan bentuk 3D model angklung itu sendiri.

b. Referensi

Setelah penulis mendapatkan *brief* singkat mengenai aset 3D *stylized* angklung, penulis langsung mencari referensi mengenai bentuk angklung dan desain 3D yang menggunakan bentuk desain *stylized*. Referensi tersebut penulis jabarkan sebagai berikut.



Gambar 3.31 Tutorial Stylized Art In Blender

Sumber : <https://www.youtube.com/watch?v=XnfBBdnA8Tw>

Berdasarkan referensi diatas, penulis mempelajari bagaimana cara pembuatan aset 3D *stylized* di Blender. Pembuatan aset 3D *stylized* ini dilakukan dengan menggunakan *lattice modifier* untuk mendistorsi 3D objek yang sudah dibuat. Dengan menggunakan *lattice*

modifier, objek dapat di distorti untuk menciptakan tampilan bentuk aset *3D stylized*.

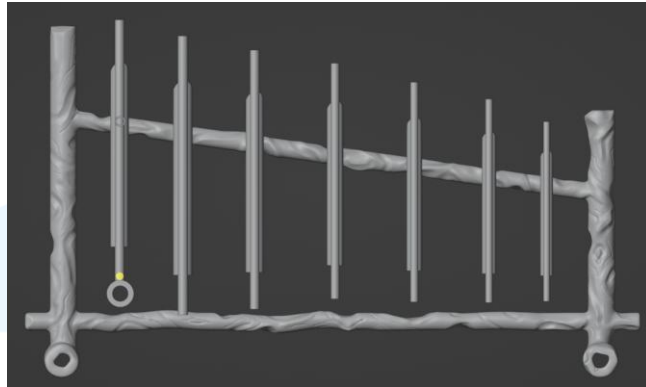


Gambar 3.32 Referensi angklung dan *stylized* material
Sumber : <https://id.pinterest.com/>

Selain itu, penulis juga mencari referensi mengenai bentuk angklung dan material kayu versi *stylized*. Penulis mempelajari mengenai bentuk angklung dan bagaimana cara pembuatan material versi *stylized*. Pembuatan material *stylized* ini dilakukan dengan menggambar secara manual dan mengurangi bentuk detail yang terlalu berlebihan.

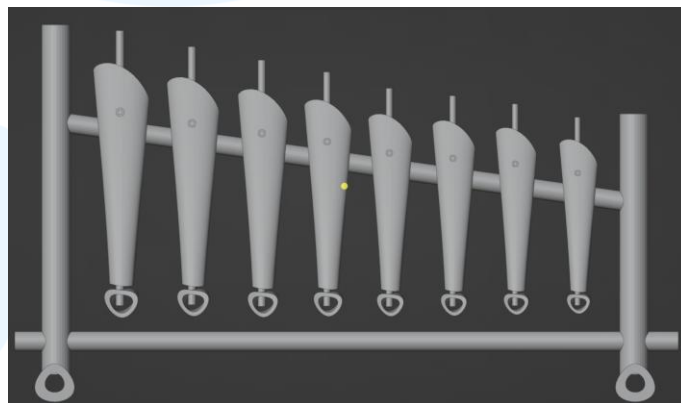
c. *Modeling*

Setelah mendapatkan referensi mengenai bentuk angklung, penulis memulai dengan membuat bentuk awal angklung. Penulis membuat 2 objek untuk proyek ini yaitu, *base* angklung dan angklung. *Base* angklung dibuat menggunakan *modeling* dan *sculpting*. Setelah *base* model dibuat, penulis memberikan *solidify* dan *subdivision surface* untuk dilanjutkan pada tahap *sculpting*. Setelah itu, penulis melakukan *sculpting* untuk memberikan bentuk kayu versi *stylized*.



Gambar 3.33 *Base Model Angklung*

Setelah base dibuat, penulis melanjutkan dengan pembuatan *lattice* untuk model 3D angklung agar dapat memberikan bentuk yang lebih stylized. Dalam proses pengerjaannya, supervisor memberikan revisi untuk menghapus objek yang menghalangi karena dalam proyek ini hanya akan menggunakan view dari depan saja. Selain itu, base model juga dibuat lebih simpel agar dapat masuk ke dalam aplikasi Unity.



Gambar 3.34 *Model Final Angklung*

Berdasarkan hasil revisi yang didapatkan, penulis menghapus beberapa objek yang menghalangi model utama angklung jika dilihat dari view depan. Selain itu, penulis juga menggunakan base angklung yang sudah dibuat dalam tahap modeling tanpa dilanjutkan pada tahap sculpting. Lalu, penulis melanjutkan dengan mendistorsi 3D model angklung yang sudah dibuat menggunakan

lattice modifier agar mempunyai bentuk yang lebih *stylized*.

d. Texturing

Dalam proses pembuatan tekstur untuk aset 3D angklung ini, penulis memulai dengan melakukan *mark seam* agar mendapatkan *UV mapping* yang rapi. Material dalam proyek ini dibagi menjadi 2 yaitu, material *base* angklung dan angklung. Penulis menggunakan aplikasi Substance Painter untuk membuat tekstur angklung.



Gambar 3.35 Material Angklung

Dalam aplikasi Substance Painter, penulis memulai dengan *bake* model angklung terlebih dahulu untuk mendapatkan *normal map*, *height map*, dan *base color* yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi Blender nantinya. Penulis menggunakan warna kuning dengan kode warna #FFBE4F sebagai warna dasar angklung. Setelah itu, penulis melakukan *shading* pada warna dasar dan menambahkan tekstur kayu yang dibuat dengan versi *stylized*. Setelah itu, penulis melakukan asistensi kepada supervisor dan hasil tekstur yang dibuat sudah sesuai dengan yang diharapkan. Dalam proses pembuatan tekstur *stylized* ini, penulis mengalami beberapa kendala selama pembuatannya, namun penulis juga mempelajari bagaimana cara membuat sebuah tekstur *stylized*.

e. Implementasi

Setelah 3D model dan tekstur selesai dibuat, penulis memberikan file model 3D angklung dan teksturnya kepada supervisor. 3D aset ini dimasukkan ke dalam aplikasi Unity agar dapat dibuat menjadi desain interaktif dimana setiap angklung mempunyai suara tangga nada nya masing-masing. Proyek ini akan ditampilkan menggunakan proyektor dan dapat dimainkan dengan menggunakan sensor Lidar.



Gambar 3.36 Implementasi Proyek Angklung

Setelah pembuatan sistem interaksi pada aplikasi Unity selesai dilakukan oleh supervisor penulis. Proyek ini ditampilkan sebagai salah satu proyek atau konten pada ruang Immersive. Proyek ini digunakan untuk keperluan pembelajaran atau-pun kunjungan seperti *campus visit*.

3.3.2.4 Proyek Game *Halloween*

Proyek terakhir yang dilakukan oleh penulis adalah proyek *halloween*. Dalam proyek ini, penulis membuat material untuk *zombie* dan membuat *coding* atau *scripting* menggunakan aplikasi Unity untuk pengerjaan proyek game *halloween*. Berikut ini merupakan langkah-langkah yang penulis lewati dalam proses

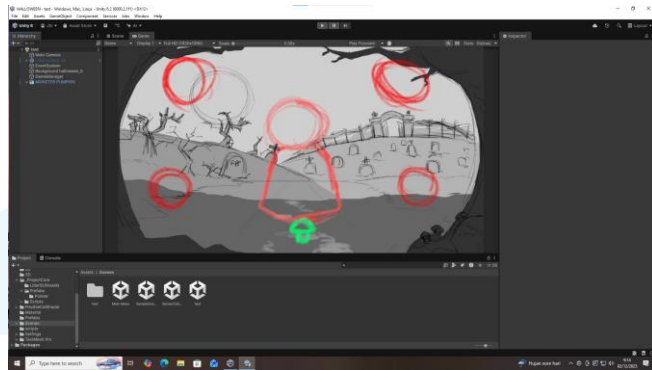
perancangan material aset *3D zombie pumpkin* dan *coding* atau *scripting* untuk proyek game *halloween*.

a. Brief

Sebelum mengerjakan pembuatan proyek game *halloween* ini, penulis berdiskusi bersama dengan 2 *staff laboratory* dan 3 rekan kerja lainnya mengenai ide proyek yang ingin dibuat. Berdasarkan hasil diskusi, proyek *halloween* yang akan dibuat oleh Laboratorium FSD UMN adalah game. Game *halloween* ini akan ditampilkan menggunakan *projection mapping* dan dimainkan menggunakan sensor lidar di ruang *Immersive laboratory*. Dalam proyek ini, penulis mendapatkan bagian untuk membuat material untuk aset 3D zombie yang akan dibuat oleh salah satu *staff laboratory* dan membuat *coding* atau *scripting* untuk keperluan proyek game *halloween* ini.

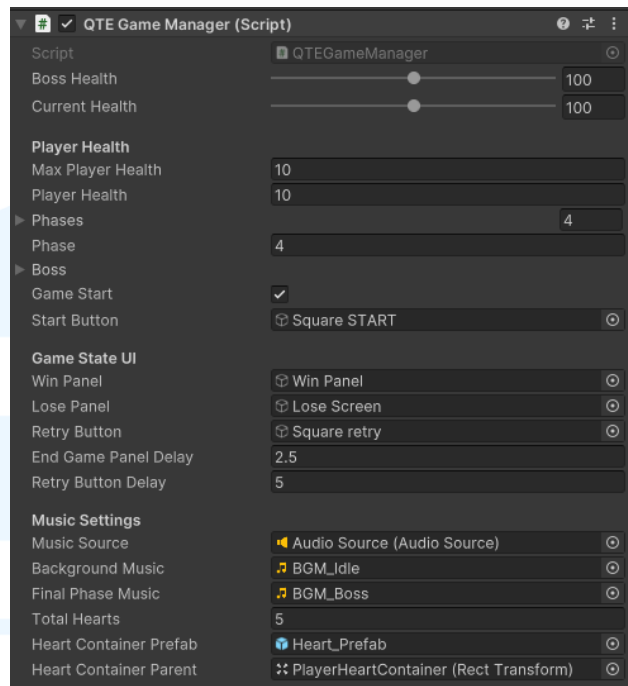
b. Scripting

Setelah pembagian tugas dalam proyek *halloween* ini dilakukan, penulis memulai dengan mengerjakan pembuatan *scripting* game menggunakan aset sementara yang ada dalam aplikasi Unity. Dalam proyek ini, pemain akan menekan sebuah tombol yang muncul selama waktu tertentu untuk mengurangi darah dari boss. Game ini akan mempunyai 4 fase yang mempunyai kesulitan yang meningkat setiap fasenya.



Gambar 3.37 Game Dengan Aset Sementara

Script dalam game ini dibuat menggunakan C#. Dalam pembuatan *script* game *halloween* ini, penulis diperbolehkan untuk menggunakan AI untuk membantu dalam pembuatan *scripting* game. Selain itu, penulis juga dibantu oleh supervisor dalam pembuatan efek visual dan *shading* dalam aplikasi Unity. Dalam game ini, terdapat *script game manager* yang berfungsi sebagai *script* utama untuk mengatur alur permainan seperti, total darah pemain dan boss, fase game, panel menang dan kalah, *user interface*, hingga pengaturan musik yang ada dalam game. Dalam pembuatan *script* game tersebut, penulis mengalami beberapa masalah yang terjadi seperti *script* utama yang tidak terhubung dengan *script* pendukung lainnya, perbedaan nama yang digunakan dalam *script* dan objek, dan masalah lain-lain. Dari masalah tersebut, penulis mempelajari untuk lebih teliti dalam setiap proses pengerjaan agar *script* dapat bekerja dengan baik.



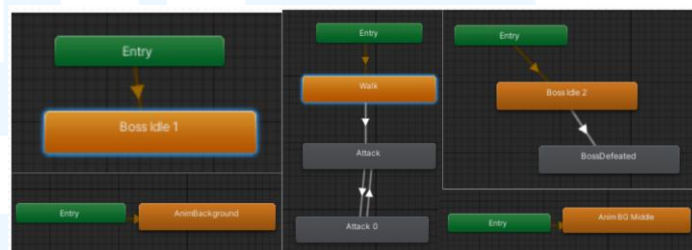
Gambar 3.38 *Game Manager Script Inspector*

Setelah pembuatan aset dari 3 rekan kerja penulis selesai dibuat, penulis melanjutkan dengan memasukkan aset-aset yang telah dibuat ke dalam aplikasi Unity. Aset ini terdiri dari *sprite boss normal*, *sprite boss final phase* dan gambar *environment* yang dipisah menjadi 3 bagian yaitu, *background*, *middle ground*, dan *foreground*. Penulis mengatur posisi dan ukuran dari aset boss dan *environment* yang telah dibuat agar sesuai dengan layar game.



Gambar 3.39 Tampilan Final Game *Halloween*

Selain aset-aset tersebut, penulis juga diberikan aset 3D zombie oleh supervisor dan animasi *image sequence* oleh salah satu staff laboratory yang terdiri dari 7 animasi yaitu, '*idle animation boss*', '*idle animation boss final phase*', '*boss defeated*', '*zombie walk*', '*zombie attack*', '*background animation*', dan '*middle ground animation*'. Sehingga, penulis juga mengaplikasikan animasi yang telah dibuat oleh salah satu *staff laboratory* ke dalam setiap asetnya.



Gambar 3.40 Kompilasi *Animator* Animasi

Untuk animasi pada aset boss dan zombie, penulis membuat tambahan *script* untuk menghubungkan animasi ketika suatu kondisi tertentu tercapai. Dalam aset boss, selama fase 1 sampai fase 3 boss akan menggunakan animasi '*idle animation boss*'. Lalu ketika permainan memasuki fase 4, aset boss berubah menjadi *boss final phase* dengan animasi '*idle animation boss final phase*'. Setelah itu, ketika darah boss mencapai 0, aset boss akan memulai animasi '*boss defeated*'. Sedangkan untuk zombie, penulis menambahkan *script* game button yang mengatur pergantian animasi zombie selama 5 detik. Saat aset zombie muncul dalam game, zombie akan memulai animasi '*zombie walk*' selama 5 detik. Setelah itu, animasi akan berganti menjadi '*zombie attack*' yang akan mengulang setiap 5 detik jika aset zombie belum ditekan oleh pemain.

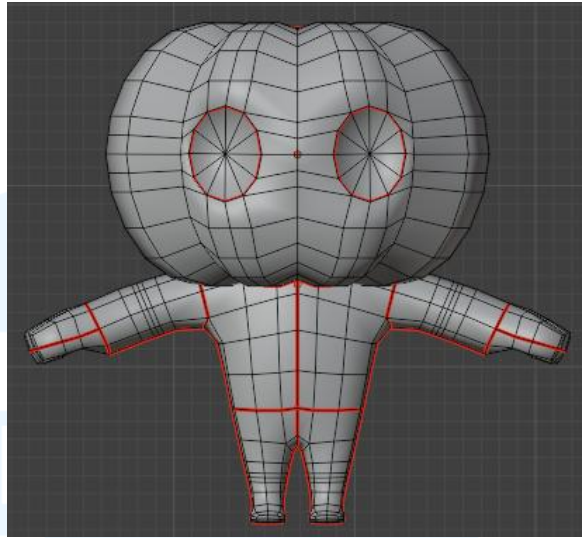
c. *Texturing*

Dalam proses pembuatan tekstur untuk aset 3D zombie ini, penulis menggunakan aplikasi Substance Painter. Penulis mendapatkan aset 3D model yang sudah dibuatkan oleh supervisor berdasarkan desain zombie yang sudah dibuat oleh salah satu rekan kerja penulis. Pembuatan tekstur aset 3D zombie ini akan mengikuti penggunaan warna yang sudah dibuat dalam desain karakter berikut ini.



Gambar 3.41 Desain Karakter Zombie

Sebelum memulai pembuatan tekstur aset 3D zombie, penulis melakukan *mark seam* dan *UV mapping* dalam aplikasi Blender agar hasil *texturing* yang akan dilakukan menjadi lebih rapi. Setelah itu, penulis memasukkan objek 3D model yang sudah dirapikan ke dalam aplikasi Substance Painter. Pada aset zombie ini, penulis menggabungkan semua objek menjadi 1 material, sehingga ketika dimasukkan ke dalam aplikasi Unity, ukuran file aset tidak terlalu besar.



Gambar 3.42 *Mark Seam Model Zombie*

Visual yang ingin dicapai dalam tekstur zombie ini adalah tekstur warna yang menyerupai gambar 2D. Sehingga, penulis memberikan warna, shading, dan outline secara manual menggunakan aplikasi Substance Painter. Desain yang digunakan dalam tekstur aset 3D ini adalah desain zombie yang menggunakan dasi.



Gambar 3.43 *Tekstur Zombie*

Setelah proses pengerjaan texturing selesai dilakukan, penulis melakukan asistensi kepada supervisor. Berdasarkan hasil tekstur yang sudah dibuat, terdapat beberapa revisi seperti membuat outline mata

yang lebih tebal, menghapus cahaya biru yang ada di sekitar kepala zombie, mengganti warna badan zombie mengikut warna oranye pada kepala zombie, dan mengganti desain zombie menggunakan desain kedua dalam karakter desain yang sudah dibuat.



Gambar 3.44 Hasil Revisi Tekstur Zombie

Setelah itu, penulis melakukan asistensi kepada supervisor terkait hasil tekstur yang sudah diperbaiki sesuai dengan revisi sebelumnya. Berdasarkan hasil yang sudah dibuat, tidak terdapat perubahan. Sehingga, penulis melanjutkan pengerjaan dengan memasukkan hasil tekstur zombie ke dalam aset 3D zombie yang sudah dimasukkan ke dalam Unity.

d. Implementasi

Setelah semua proses pembuatan pada proyek ini selesai dibuat, penulis melakukan asistensi terakhir kepada supervisor untuk memastikan keseluruhan permainan sesuai dengan yang diminta. Setelah melakukan asistensi, keseluruhan proyek ini sudah sesuai dengan yang ingin dicapai. Setelah itu, proyek ini

ditampilkan di ruang Immersive yang berada pada gedung B lantai 6.



Gambar 3.45 Hasil Revisi Tekstur Zombie

Setelah proyek ini ditampilkan pada ruang Immersive, beberapa mahasiswa, rekan kerja penulis, dan para *staff laboratory* mencoba untuk memainkan game *halloween* tersebut. Dalam percobaan tersebut, tidak terdapat masalah dalam gameplay permainan. Sehingga pada tanggal 5 November 2025, Instagram Lab FSD UMN membuat story instagram yang mengumumkan bahwa proyek *halloween* ini dibuka dan dapat dikunjungi secara langsung di ruangan Immersive yang berada pada gedung B lantai 6 UMN.

3.4 Kendala dan Solusi Pelaksanaan Kerja

Selama melaksanakan kerja magang di Laboratorium FSD UMN, penulis mengalami kendala yang memperlambat proses pengerjaan proyek. Namun, penulis menemukan solusi terkait kendala tersebut selama proses pengerjaannya. Dengan melakukan solusi yang telah didapatkan, penulis dapat mengerjakan pekerjaan penulis dengan lebih baik.

3.4.1 Kendala Pelaksanaan Kerja

Kendala dalam proses pelaksanaan kerja magang yang dilakukan penulis di Laboratorium FSD UMN adalah penambahan tugas dadakan dengan deadline yang cepat. Hal tersebut menunda proses pengerjaan tugas utama penulis sehingga pengerjaan menjadi kurang efektif dan terdapat banyak masalah yang terjadi seperti deformasi yang berantakan. Masalah tersebut terjadi karena kurangnya waktu untuk pembuatan *topology* sehingga hasil masih kurang baik untuk keperluan animasi dan pengaturan *rigging* yang kurang baik. Hal tersebut membuat penulis tidak bisa melanjutkan pengerjaan ke tahap selanjutnya dikarenakan *topology* aset 3D dan *weight paint* pada bagian *rigging* harus dibuat sebaik mungkin agar objek dapat terdeformasi dengan baik.

3.4.2 Solusi Pelaksanaan Kerja

Berdasarkan kendala yang telah disebutkan diatas, penulis menemukan beberapa solusi agar dapat menyelesaikan masalah yang terjadi dalam proyek utama. Solusi tersebut adalah mempelajari dan mengubah *topology* yang sudah dibuat agar objek dapat terdeformasi dengan lebih baik. Selain itu, penulis juga bertanya kepada supervisor terkait dengan bentuk *topology* dan pengaturan *rigging* yang baik untuk menghasilkan deformasi yang halus untuk keperluan animasi.