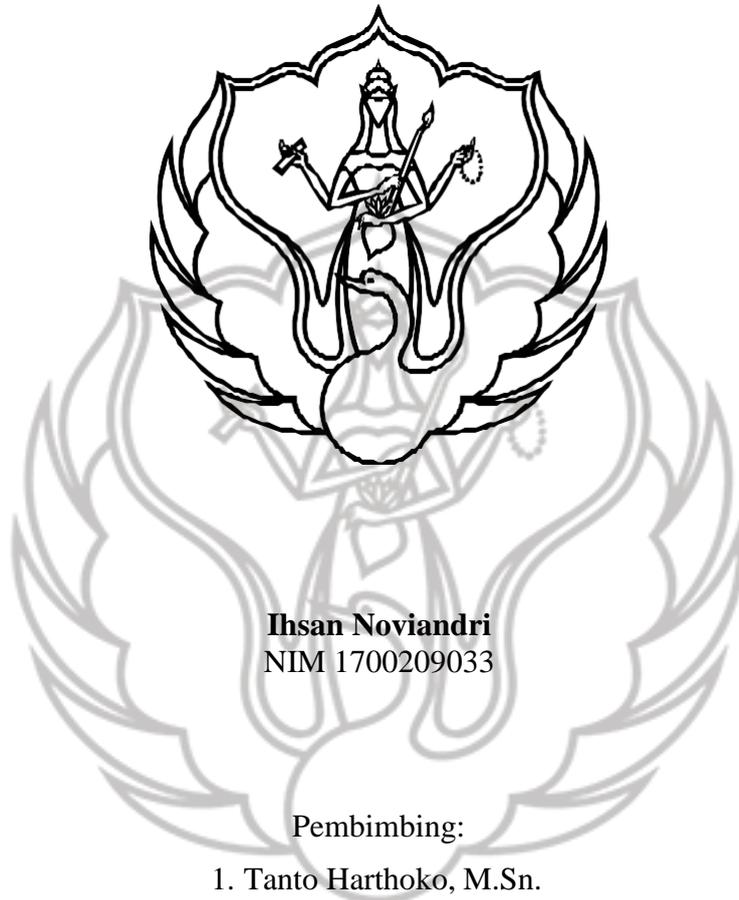


PUBLIKASI ILMIAH  
TUGAS AKHIR PENCIPTAAN KARYA SENI

**PEMBUATAN MODEL 3D PADA  
PRODUKSI FILM ANIMASI “*BIRB*”**



**Ihsan Noviandri**  
NIM 1700209033

Pembimbing:

1. Tanto Harthoko, M.Sn.
2. Andri Nur Patrio, M.Sn.

**PROGRAM STUDI D-3 ANIMASI  
JURUSAN TELEVISI  
FAKULTAS SENI MEDIA REKAM  
INSTITUT SENI INDONESIA YOGYAKARTA**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN  
PUBLIKASI ILMIAH TUGAS AKHIR PENCIPTAAN KARYA SENI**

Judul:

**PEMBUATAN MODEL 3D PADA PRODUKSI FILM ANIMASI  
“BIRB”**

Disusun oleh:

**Ihsan Noviandri**  
NIM 1700209033

Publikasi Ilmiah Tugas Akhir Penciptaan Karya Seni Animasi ini telah disetujui oleh Program Studi D-3 Animasi (Kode Prodi: 90446). Fakultas Seni Media Rekam, Institut Seni Indonesia Yogyakarta, pada tanggal 4 Januari 2021.

Pembimbing I / Ketua Penguji

  
**Tanto Harthoko, M.Sn.**  
NIDN 0011067109

Pembimbing II / Anggota Penguji

  
**Andri Nur Patrio, M.Sn.**  
NIDN 0029057506

Mengetahui  
Ketua Program Studi

  
**Dr. Samuel Gandang Gunanto, M.T.**  
NIP 19801016 200501 1 001

# PEMBUATAN MODEL 3D PADA PRODUKSI FILM ANIMASI “*BIRB*”

Ihsan Noviandri  
NIM 1700209033  
D-3 Animasi, ISI Yogyakarta

## ABSTRAK

Sebuah cerita fabel ringan yang mengangkat kisah seekor anak burung yang belajar untuk terbang dibantu oleh induknya, dirangkum dengan humor singkat yang lucu. Animasi 3D merupakan teknik yang digunakan dalam proses pembuatan animasi “*BIRB*” dengan melalui 3 tahapan yaitu praproduksi (penulisan cerita, riset, *design character*, dan *storyboard*), produksi (*modelling*, *rigging*, *layout*, *compositing*, dan *scoring*), dan pascaproduksi (*editing*, *render* dan *mastering*).

Film Animasi 3D “*BIRB*” berdurasi 1 menit 46 detik. Jumlah *shot* mencapai 5 *shot* dengan total 2.208 *frame format* HDTV 1920x817 *px* 24 *fps* (*frame per second*). Pada animasi ini menerapkan penggunaan teknik *sculpting* dan *retopology* sebagai teknik utama untuk *modeling*.

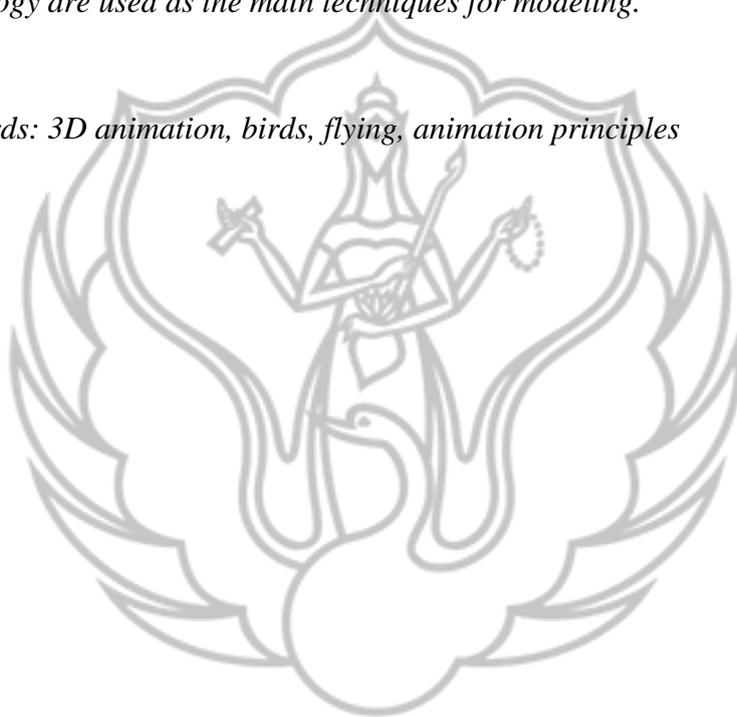
Kata kunci : Animasi 3D, Burung, Terbang, Prinsip Animasi

## **ABSTRACT**

*A light fable story that tells a story of a baby bird who learns to fly with the help of its mother, summarized with a short funny humor. 3D animation is a technique used in the process of creating "BIRB" animation through 3 stages, preproduction (story writing, research, character design, and storyboarding), production (modeling, rigging, layout, compositing, and scoring), and post-production (editing). , rendering and mastering).*

*The 3D animation film "BIRB" has a duration of 1 minute 46 seconds. The number of shots reached 5 shots with a total of 2,208 frames, HDTV format 1920x817 px 24 fps (frames per second). In this animation, sculpting and retopology are used as the main techniques for modeling.*

*Keywords: 3D animation, birds, flying, animation principles*



## A. PENDAHULUAN

### a. Latar Belakang

Model dalam film animasi 3 dimensi berperan sebagai dasar awal tahapan produksi pada pipeline standar internasional. “*3D computer graphics, 3D modeling is the process of developing a mathematical representation of any three-dimensional surface of an object via specialized software*” (Laine, 2012:1). Model menjadi aspek penting pada produksi animasi karena dengan adanya model memungkinkan untuk melanjutkan tahap selanjutnya seperti *rigging* dan *animating*. Kualitas model yang di buat akan sangat mempengaruhi kualitas dari film yang dibuat.

Modeling adalah tahap awal dalam urutan pipeline produksi film animasi 3D. Kent Trammell (2013, *Short Film Character Production*) mengatakan bahwa “*Modeling* adalah langkah pertama yang krusial dan penting dalam produksi 3D, kualitas dari langkah-langkah berikutnya seperti *texturing*, *rigging*, *animasi* dan pencahayaan. Semua itu tergantung pada kualitas dari model yang dibuat.

Karya tugas akhir yang berjudul *BIRB* ini menceritakan tentang seekor induk burung yang sedang melatih anaknya untuk terbang namun tak kunjung berhasil. Cerita ini akan disajikan dalam bentuk film pendek animasi 3D, dengan teknik *sculpting* dan *retopology* sebagai teknik yang digunakan pada tahap *modeling*. Dengan konsep animasi 3 dimensi bergenre komedi.

Judul *BIRB* berasal dari bahasa inggris yang merupakan bahasa slang yang biasanya dipakai pada burung yang lucu, ceria, dan menyenangkan. Cerita dalam film animasi 3 dimensi *BIRB* ini mengangkat suatu konflik sederhana namun sering terjadi, saat seekor induk burung sedang melatih anaknya untuk terbang.

## **b. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan yang akan diselesaikan adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana proses *modeling* dalam memproduksi sebuah film animasi 3D pendek yang berjudul “*BIRB*”
- b. Bagaimana menereapkan cerita bergenre komedi pada film 3D yang dapat menghibur dan mendidik secara moral

## **c. Tujuan**

Adapun tujuan dari penciptaan 3D model pada film animasi “*BIRB*” ini adalah sebagai berikut:

- a. Membuat model 3D dengan teknik *sculpting high poly* dan *retopology*.
- b. Menciptakan film 3D yang dapat membuat penonton terhibur sekaligus menyampaikan pesan moral yang ada dalam film.

## **d. Target Audiens**

- a. Usia : 13 tahun ke atas
- b. Jenis Kelamin : Laki-laki dan perempuan
- c. Pendidikan : Berbagai latar pendidikan
- d. Status Sosial : Semua kalangan
- e. Negara : Indonesia

## **e. Indikator Capaian Akhir**

Adapun untuk memenuhi standar pembuatan model 3D dalam produksi film animasi pendek sebagai karya seni peciptaian Tugas Akhir berjudul “*BIRB*”, terdapat beberapa capaian dengan alur tahapan sistematis yang harus dikerjakan antara lain sebagai berikut:

**a. Digital Sculpting**

Proses pembuatan model 3D menggunakan teknik digital sculpting, untuk mencapai detail yang maksimal dari apa yang digambarkan pada desain konsep karakter yang dibuat.

**b. Retopology**

Mengoptimalkan jumlah dari topology dan membuat model menjadi lebih ringan ketika memasuki tahap animating. Tahap ini adalah proses mengubah model beresolusi tinggi menjadi resolusi yang lebih rendah.

**c. UV Mapping**

Mengoptimalkan jumlah dari topology dan membuat model menjadi lebih ringan ketika memasuki tahap animating. Tahap ini adalah proses mengubah model beresolusi tinggi menjadi resolusi yang lebih rendah.

**d. Texturing**

Tahap texturing dilakukan setelah modeling, memberi lapisan warna pada model sesuai jarring-jaring dari uv map. Proses texturing ini dilakukan oleh spesialis modeling, dan bisa dibantu oleh generalis. Texturing dapat dilakukan dengan software Adobe Photoshop. *Model's surface can be made 6 more realistic by using different texture maps that can for example alter the model's transparency, or shape (normal, bump and displacement map).* (Heikilla, 2017:6)

**e. Rigging**

Pemberian struktur tulang pada karakter 3D agar dapat digerakkan oleh animator dalam tahap selanjutnya yaitu tahap animating.

*Character rigging is the process in a professional animation pipeline where the static geometry of a character is embedded with various animation mechanisms, such as skeletal structure, constraints, and deformers, and then wrapped with intuitive controls for animators.* (Holden, Saito, & Komura: 2015)

## B. LANDASAN TEORI

Proses pengembangan ide kreatif film animasi 3D “BIRB” berawal dari fenomena internet yang disebut *meme*, Limor Shifman (2014:18) menjelaskan bahwa:

*Mememes may be best be understood as pieces of cultural information that pass along from person to person, but gradually scale into a shared social phenomenon. Although they spread on a micro basis, their impact is on the macro level: memes shape the mindsets, form of behavior, and action of social group.* (Shifman,2014:18)

Dari banyaknya meme yang beredar di internet, salah satu meme yang beredar di internet adalah mengenai berbagai jenis burung kecil yang bertingkah lucu dan mengesankan. Kata *birb* pun menjadi sering digunakan sebagai kata ganti untuk burung-burung yang bertingkah lucu tersebut. Dari beberapa meme yang ditemui tersebut, terciptalah pertanyaan tentang bagaimana cara burung bisa belajar terbang. Terbang adalah kemampuan utama yang digunakan kebanyakan jenis burung untuk mencari makan, menghindari pemangsa, dan berpindah tempat. Terbang merupakan salah satu bentuk pergerakan tubuh yang kompleks. Setiap jenis burung telah beradaptasi secara berbeda-beda selama jutaan tahun dengan berevolusi untuk menghadapi jenis lingkungan, pemangsa, makanan, dan kebutuhan tertentu lainnya.

Burung mempelajari cara untuk terbang melalui insting atau naluri masing-masing. Sama seperti bayi yang belajar merangkak kemudian berjalan, burung juga belajar terbang dengan sendirinya, peran induk hanya membantu mereka agar berani untuk meninggalkan sarang, dan bisa mencari makan sendiri.

Beberapa perilaku naluriah bergantung kepada proses pertumbuhan untuk muncul. Menurut Neil A Campbell dan Jane B Reece dalam bukunya *Biology* edisi keenam, telah dilakukan ujicoba pada burung dengan menempelkan alat yang menghalangi mereka dalam menggerakkan sayapnya hingga mencapai usia yang cukup untuk bisa terbang. Burung tersebut segera terbang dengan normal setelah dilepaskan, menunjukkan bahwa mereka bisa terbang secara naluriah saat tubuh mereka sudah tumbuh dengan cukup kuat.

Dua karakter utama yaitu Carl dan Karen adalah seekor burung berjenis Kakaktua Kecil Jambul Kuning dengan nama ilmiah *Cacatua sulphurea*. Kakatua

ini adalah spesies kakatua endemik Indonesia yang persebarannya ada wilayah timur seperti Bali, Kepulauan Sunda Kecil, Timor, dan Sulawesi. Dikarenakan hilangnya habitat dan penangkapan liar untuk perdagangan, kakatua kecil jambul kuning dievaluasikan sebagai hewan terancam punah.

Penciptaan karakter Igel terinspirasi dari burung Elang Ular Bido atau *Spilornis cheela bido*. Kelestarian elang ular bido terancam akibat pemburuan untuk perdagangan dan perusakan habitat (Supriatna, 2012). Spesies elang besar ini berhabitat di hutan yang tersebar dari pulau Jawa hingga Bali.

## 1. Tinjauan Karya

Referensi diperlukan dalam pembuatan karya ini mulai dari penceritaan hingga visualisasi. Referensi yang digunakan merupakan beberapa karya film animasi dari studio internasional. Berikut adalah tinjauan karya yang menjadi acuan penciptaan karya model 3D dalam animasi “*BIRB*” baik secara konsep, teknik dan visual:

- a. Film animasi *Rio*



Poster Film Animasi *Rio*

*Rio* adalah salah satu film buatan Blue Sky studio yang disutradarai oleh Carlos Saldanha, ini menjadi dasar acuan desain karakter model yang berbentuk burung. Meskipun burung pada film ini memiliki kesadaran layaknya manusia, desain dari model tetap berbentuk dan berperilaku seperti burung. Model karakter *Rio* menjadi ide dasar untuk pembuatan model dalam film “BIRB”.

b. Serial animasi *Larva*



Poster serial animasi *Larva*

Animasi serial asal Korea Selatan ini menjadi tinjauan karya untuk film animasi “BIRB” dengan mengambil aspek karakteristik tokoh yang lucu dan menghibur. *Larva* menjadi referensi dalam pembuatan film animasi “BIRB” karena pengemasan cerita yang menarik meskipun durasinya singkat.

## C. PERANCANGAN

### 1. Cerita

#### a. Tema

Karya ini memiliki tema dan gaya penceritaan komedi dengan mengangkat cerita tentang seekor induk burung yang sedang melatih anak-anaknya untuk terbang.

#### b. Sinopsis

Karen adalah seekor induk burung yang tinggal dengan anaknya Carl di dalam sarang di tengah hutan. Karen berusaha keras untuk melatih Carl agar bisa terbang, namun tidak kunjung berhasil. Karen kemudian berusaha menggunakan berbagai alat dan trik untuk membantu Carl terbang, namun tetap tidak berhasil. Saat berlatih Carl pun merasa lapar dan kebetulan melihat ngengat yang terbang, Carl pun melompat dan memakan ngengat tersebut, tanpa disadari dia pun sudah terbang Karen melihatnya dengan bangga namun tiba-tiba datanglah Igel sang Elang menyambar Carl dan membawanya pergi.

#### c. Treatment

Berikut adalah *treatment* yang akan menjadi acuan dalam produksi film animasi “BIRB”

| SCENE | ADEGAN   | DURASI |
|-------|--|--------|
| Rumah | Pagi hari, Karen akan mengajarkan Carl cara untuk terbang.<br>Karen mempraktekkan caranya terbang, dimulai dengan mengepakkan sayapnya, lalu Carl mengikuti cara Karen mengepakkan sayap. Karen pun terbang dan Carl merasa paham. |        |

|                  |   |  |
|------------------|---|--|
| F. Ranting pohon | Carl siap mempraktekan yang telah dipelajari dari Karen, Ia pun mencoba terbang dengan melompat dan mengenakan sayapnya namun gagal, Carl mencoba hingga tiga kali namun selalu gagal. Karen dan Carl pun menyerah. Carl yang terdiam melihat ada serangga terbang dan ingi memakannya, diapun melompat dan tanpa disadari dia bisa terbang, Karen yang bahagia melihat Carl mengepak-epakkan sayapnya. Namun tiba-tiba ada elang yang terbang menyambar Carl. Karen pun terdiam. |  |
|------------------|---|--|

#### d. Naskah

Title: BIRB

Genre: Animation, Comedy

Duration: 1-2 minute(s)

Characters: Karen, Carl, Igel

1. **INT. RUMAH KAREN & KARL - PAGI**

Pagi hari, Karen sedang mengajari Carl cara untuk terbang. Karen mempraktekan caranya terbang di hadapan Carl.

WIPE TO:

2. **EXT. DAHAN POHON - PAGI**

Karen menyemangati Carl untuk terbang. Namun, Carl gagal terbang dan terjatuh ke tanah.

WIPE TO:

3. **EXT. DAHAN POHON - PAGI**

Carl mencoba terbang untuk kedua kalinya, ia gagal lagi dan terjatuh.

WIPE TO:

4. **EXT. DAHAN POHON - PAGI**

Carl mencoba terbang untuk ketiga kalinya dengan hasil yang sama dengan sebelumnya.

WIPE TO:

5. **EXT. DAHAN POHON - PAGI**

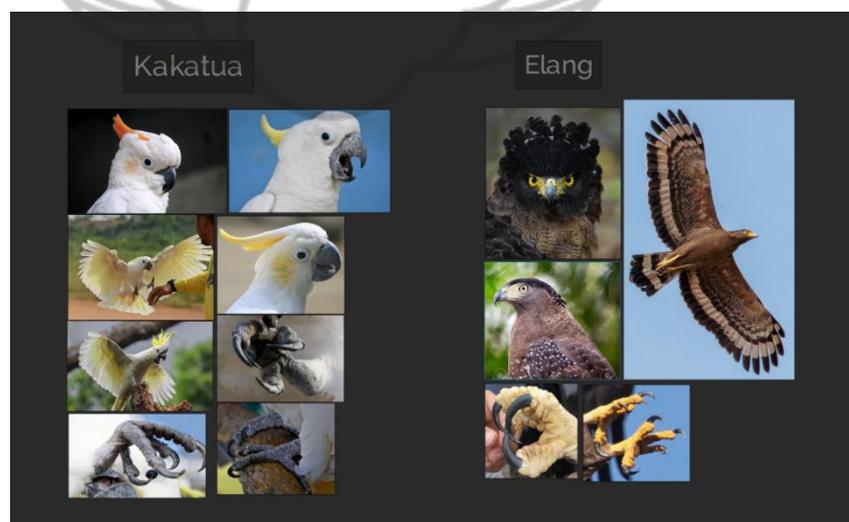
Karen merasa kecewa dengan Carl yang tidak bisa terbang. Tiba-tiba, datanglah seekor serangga yang terbang di atas Carl. Carl dengan spontan melompat dan memakan serangga tersebut. Carl dapat terbang dengan seketika, Karen ikut senang dan menyemangati Carl lagi. Namun, seekor elang tiba-tiba datang dan menculik Carl. Karen kebingungan dan melihat ke arah kamera.

END.

## 2. Desain Karakter

### a. Referensi

Dibutuhkan referensi tentang karakter yang akan dibuat untuk menyesuaikan karakteristik fisik dan anatomi. Pengumpulan referensi dijadikan satu di aplikasi Pureref.



Pengumpulan referensi dengan *Pureref*

**b. Carl**



Carl

- Fisik : Spesies Kakaktua Kecil Jambul Kuning  
berukuran kecil karena masih anak-anak
- Psikologis : Polos, dan penurut
- Sosiologis : Hidup disarang hanya bersama induknya

**c. Karen**



Karen

- Fisik : Spesies Kakaktua Kecil Jambul Kuning,  
dewasa, lincah.
- Psikologis : Pekerja keras, penyayang anak
- Sosiologis : Tinggal disarang hanya bersama anaknya

**d. Igel**



#### Igel

|            |   |
|------------|---|
| Fisik      | : Badan berisi, berkulit coklat, besar, stamina tinggi, kuat, |
| Psikologis | : Pemburu   |
| Sosiologis | : Penyendiri  |

### 3. Lingkungan

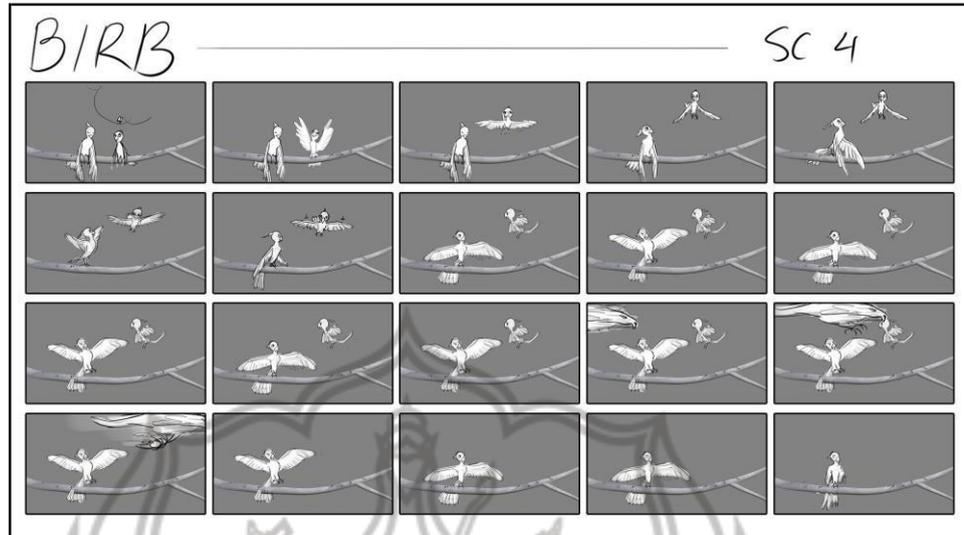
Berdasarkan dari cerita yang ada, latar tempat film animasi ini akan dibagi menjadi dua. Diawal cerita akan berlokasi didalam rumah Karen dan Carl, kemudian akan berpindah keluar rumah, tepatnya diranting-ranting pohon untuk berlatih terbang.

### 4. Musik

Musik dan efek suara sebagai elemen pendukung yang akan menjelaskan kegiatan yang sedang dilakukan. Musik dan efek suara akan menggunakan koleksi yang bersifat *open source* ataupun membeli lisensi.

## 5. Storyboard

Berikut adalah rancangan salah satu adegan dalam pembuatan film “BIRB”:



Rancangan storyboardsalah satu shot

## 6. Software

Perangkat lunak atau aplikasi yang digunakan dalam proses pembuatan film animasi “BIRB” adalah sebagai berikut:

### a. Pureref

Aplikasi ini digunakan untuk mengumpulkan bahan referensi untuk desain karakter dan *background*.

### b. Adobe Photoshop

Digunakan untuk membuat *storyboard*, desain karakter, tekstur dan *background*.

### c. Blender

Pembuatan model tiga dimensi karakter, *rigging*, *environment*, *animating*, *rendering*.

### d. Adobe After Effects

Digunakan untuk menyunting, menyatukan, dan memberikan efek visual tambahan pada video.

## D. PEMBAHASAN

### 1. Pembahasan Isi Film

#### a. Preposisi

Pada fase preposisi terjadi pengenalan tentang tokoh Carl dan Karen serta latar *setting* yang diambil yaitu di dalam rumah yang di dalam pohon yang

#### b. Konflik

Konflik dimulai saat Carl yang sedang belajar untuk terbang mencoba apa yang diajarkan Karen mengalami kegagalan yang berulang kali.

#### c. Resolusi

Carl yang merasa gagal melihat seekor serangga yang terbang mendekatinya, dia tertarik untuk memakannya dan saat dia melompat, tanpa di sadari dia sudah melayang di udara dan mengepakan-epakkan sayapnya.

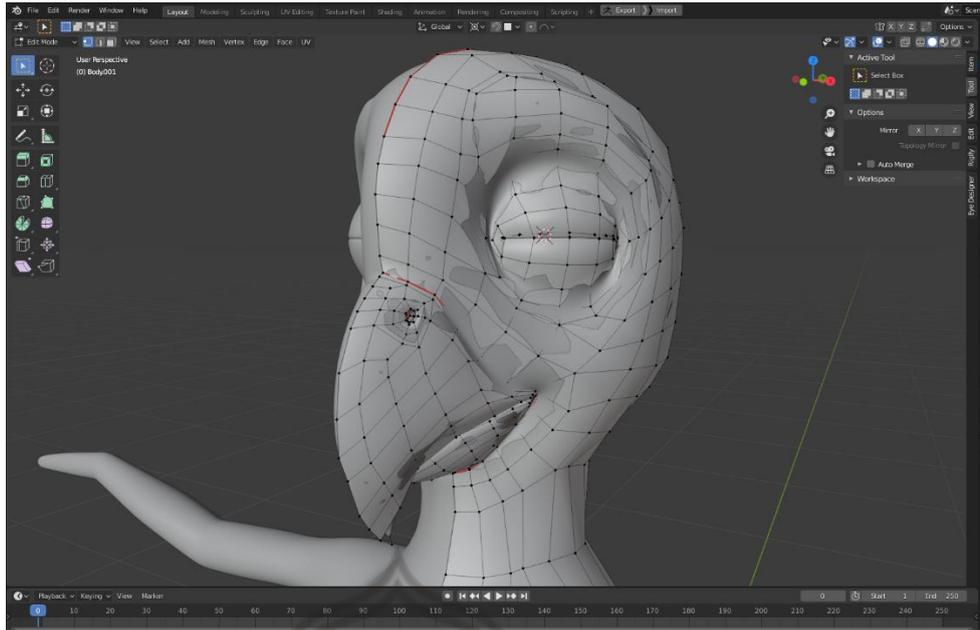
### 2. Proses *Modeling* dan *Rigging*

#### a. *Digital Sculpting*

*Sculpting* merupakan salah satu teknik yang digunakan dalam *modeling* 3D terutama untuk pembuatan model organik. Karena karakter berupa hewan maka *sculpting* menjadi langkah yang mudah dalam membentuk karakteristik yang detail.

#### b. *Retopology*

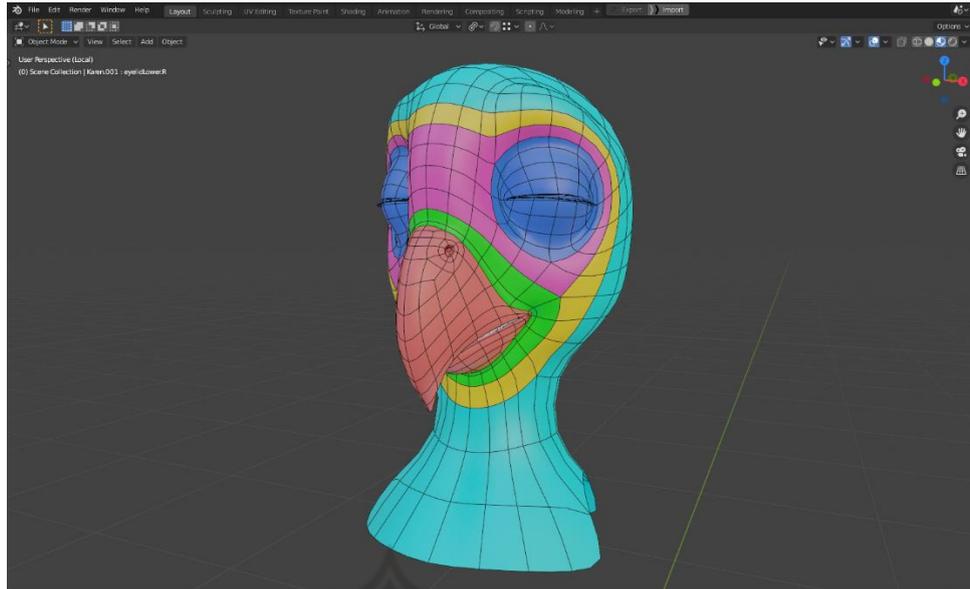
Dikarenakan proses *sculpting* membutuhkan jumlah *polygon* yang banyak, dan membuat karakter berat untuk digerakkan dalam software, Dibutuhkan tahap *retopology* untuk mengurangi jumlah *polygon* dan membuat *topology* yang rapi agar memudahkan proses-proses selanjutnya, terutama proses *rigging*.



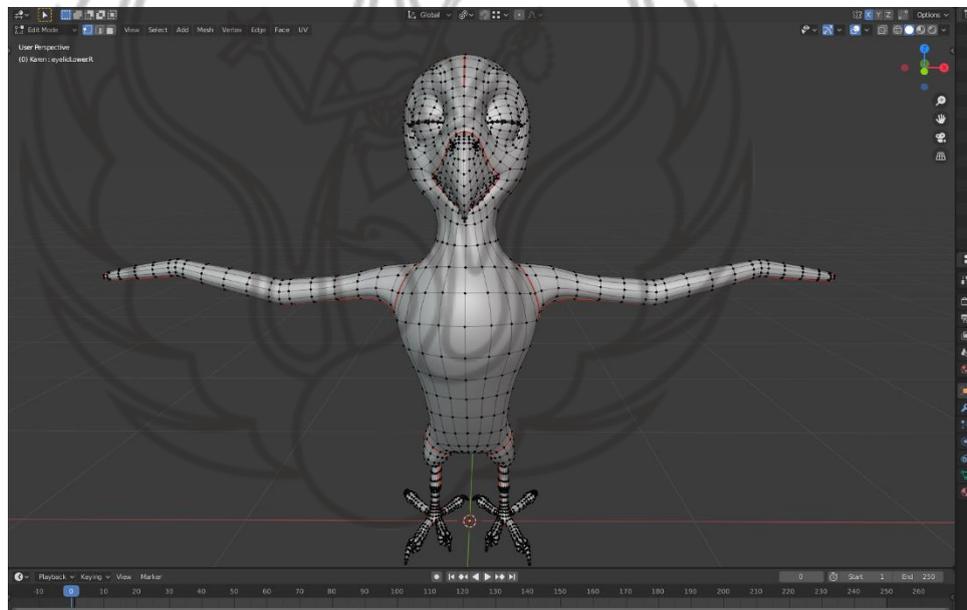
### Proses *retopology*

Model pada gambar 5.3 menggunakan *quad* sebagai bentuk *polygon* yang digunakan sebagai pembentuk utama dan memudahkan alur geometri yang nantinya membuat proses *deformation* lebih akurat. Dengan penempatan *edgeloop* yang mengatur alur *topology* pada setiap bagian pada wajah karakter memudahkan penempatan *shape keys* pada tahap *rigging* terutama *facial rig*.

*It is crucial that a model has excellent topology before it is delivered to the rigging department. This means that the modeler must have an understanding of what makes for good poly flow and has an acute attention to detail. Having an accurate understanding of anatomy and how muscle structures work (in both humans and animals) is an extremely useful tool in a professional modeler's toolkit. Without good poly flow, the model will never deform properly regardless of how much time and effort the rigger puts in to make up for an inefficient mesh. (Vaughan. 2012)*



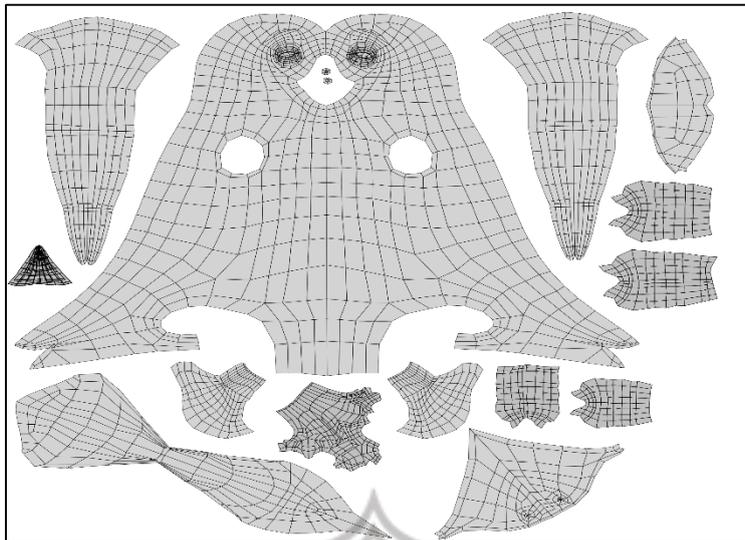
*Alur topology*



*Clean topology*

### c. UV Mapping

Model 3D yang sudah memiliki *topology* yang rapi ditandai menggunakan *seam* pada beberapa bagian di seluruh permukaan model. Setelah *seam* ditempatkan, model di-*unfold* menjadi gambar 2D yang terbagi menjadi beberapa *island* tergantung pada berapa banyak *seam* terhubung satu sama lain. Konsep *UV Mapping* pada dasarnya sama dengan jaring-jaring geometri seperti kubus dan balok.



*UV map Karen*

**d. Texturing**

Model yang memiliki *UV Map* disimpan menjadi *file png* yang lalu dimasukkan ke dalam aplikasi *Photoshop* untuk di beri warna.

1) **Base Color**

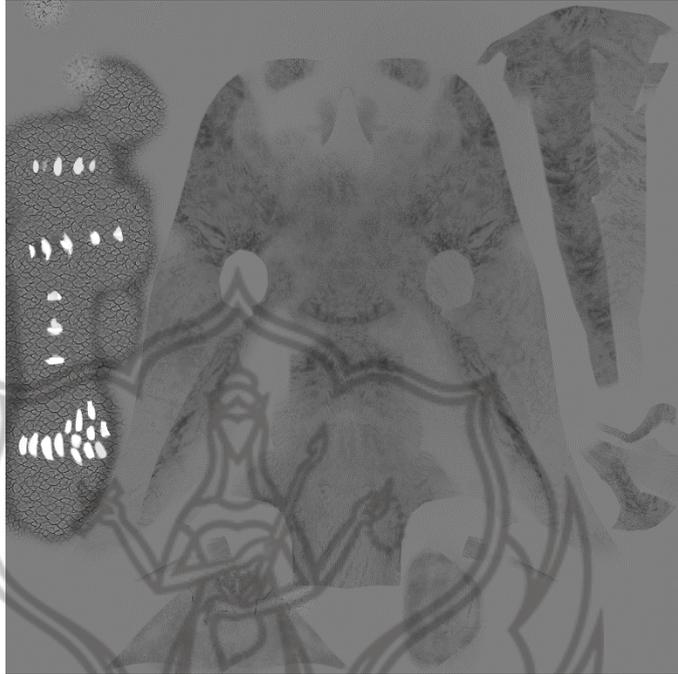
Texture yang digunakan sebagai warna utama model yang terlihat paling menonjol pada model yang sudah jadi



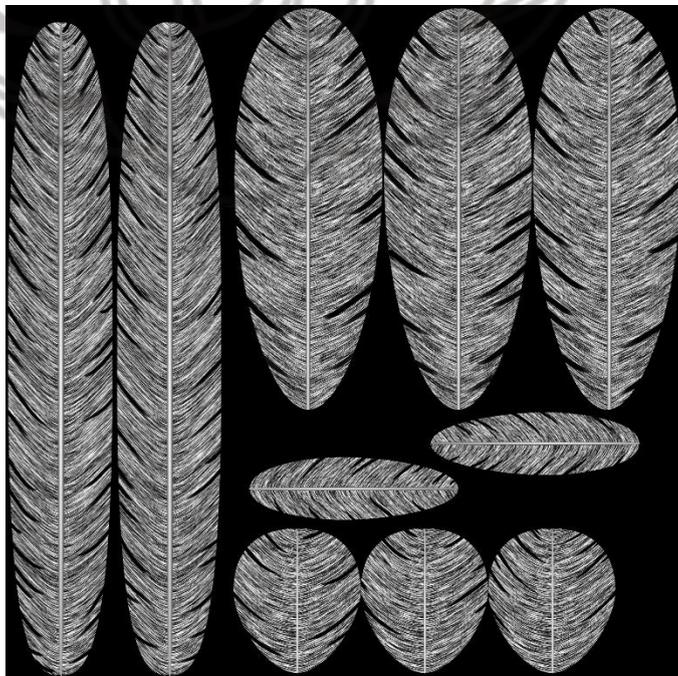
*Base color badan*

## 2) *Bump Map*

*Bump map* mengandung informasi detail seperti tonjolan dan kerutan yang terekam dalam gambar monokrom. *Bump map* digunakan untuk memberikan detail retakan pada paruh, tekstur bulu, dan tekstur pada kaki.



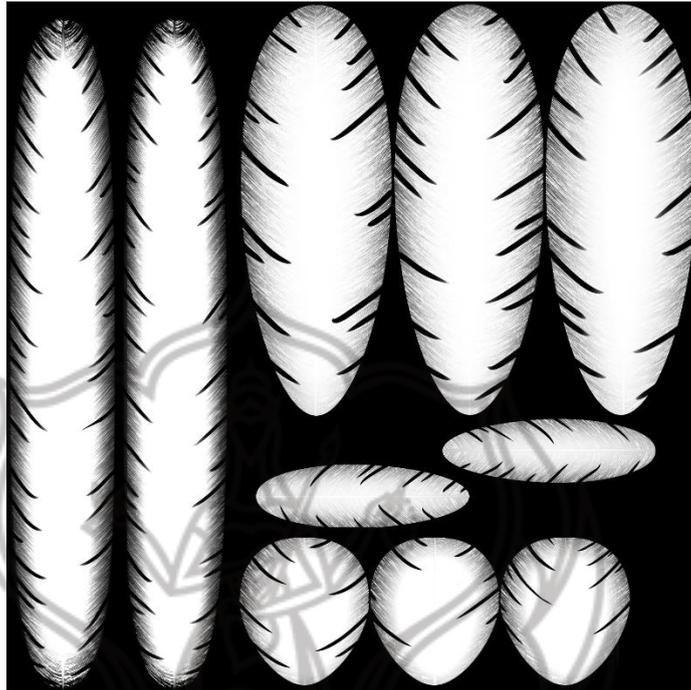
*Bump map* badan



*Bump map* bulu

3) *Alpha Map*

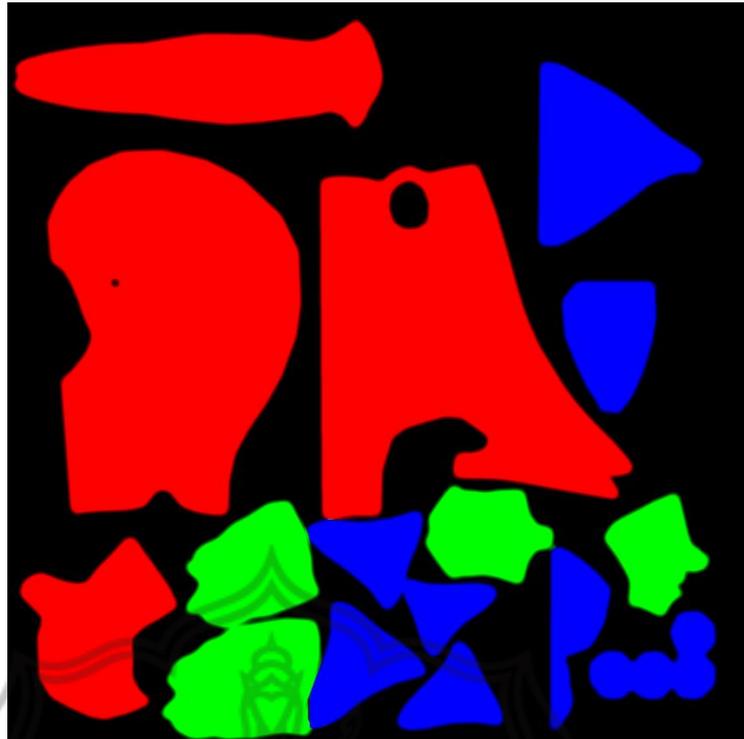
*Alpha map* adalah salah satu teknik untuk menentukan bagian tekstur transparan pada objek, menggunakan warna putih hingga hitam, dimana semakin gelap dan mendekati hitam objek akan transparan.



*Alpha map* bulu

4) *Color ID Map*

Penggunaan *Color ID Map* bertujuan untuk memisahkan bagian dari *UV island* yang akan diberi *shading* tertentu dengan dengan mengisolasi warna tersebut.



*Color ID Map*

Terlihat ada tiga warna yang digunakan yaitu merah, hijau, dan biru. Warna merah digunakan pada *island* tubuh utama, hijau untuk bagian kaki, dan biru untuk paruh dan cakar. Warna biru akan diberi *roughness* tinggi agar sedikit memberi pantulan dan sebaliknya, warna hijau menggunakan *roughness* rendah namun *specular* yang tinggi sehingga terlihat sedikit memberi pantulan. Dengan memisahkan *island* dengan warna-warna tersebut mempermudah pengaplikasian *shading* yang berbeda-beda walaupun masih dalam satu objek.

e. ***Shading***

Proses *shading* adalah proses penggabungan seluruh tekstur di *UV map* ke objek 3D. *Shading* adalah tahap yang paling menentukan seperti apa *style* dari objek tersebut, apakah realistik atau non-realistik.

## E. KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh kegiatan produksi dan laporan yang telah dibuat, berikut adalah kesimpulan yang didapatkan dari seluruh proses pembuatan karya tugas akhir film animasi “*BIRB*”:

- a. Proses *modeling* dengan menggunakan teknik *digital sculpting* menjadi tahap yang penting dalam pembuatan model karakter film animasi 3D “*BIRB*”.
- b. Penciptaan film animasi 3D “*BIRB*” telah selesai dengan durasi 1 menit 32 detik dengan total 2.208 *frame* beresolusi 1920x817 *px*.

## F. SARAN

Berbagai proses yang telah dilalui dalam penciptaan karya tugas akhir ini, ada beberapa hal yang dapat menjadi saran yang membangun dan bernilai positif antara lain:

- a. Melakukan riset yang lebih mendalam mengenai karakter dengan menonton lebih banyak film dan membaca buku dengan tema dan dengan latar belakang cerita yang sama.
- b. Mengatur jadwal pengerjaan lebih teliti mulai dari tahap pengembangan, pra produksi, produksi, dan pasca produksi.
- c. Tetap berpegang pada jadwal yang telah ditentukan agar tidak membuang waktu.

## DAFTAR PUSTAKA

### Buku

Heikkila, Elisabet. 2017. *A Guide to Building a 3D Game Character*. Kajaani: Kajaani University of Applied Sciences.

Laine, Albert. 2010. *Digital Sculpture 1. Espoo: Aalto University School of Design and Architecture*.

Shifman, Limor. 2014. *Memes in Digital Culture*. Massachusetts: MIT Press.

Vaughan, William. 2012. *Digital Modeling*. California: New Riders.

### Laman

Trammell, Kent. 2013. *Short Film Character Production*.  
<https://cgcookie.com/course/short-film-character-production> Diakses pada tanggal 10 November 2020, pukul 15.30.

Holden, Daniel, Jun Saito dan Taku Komura. 2015. *Learning an Inverse Rig Mapping for Character Animation*.  
<https://scholar.google.com/citations?user=NftcSfwAAAAJ&hl=id>.  
Diakses pada tanggal 15 November 2020, pukul 20.00.

Supriatna, A.A. 2012. Current status of diurnal raptors in Indonesia and its conservation challenges. *Ornis Mongolica*. 1: 67.  
[https://www.researchgate.net/publication/275653590\\_CURRENT\\_STATUS\\_OF\\_DIURNAL\\_RAPTORS\\_IN\\_INDONESIA\\_AND\\_ITS\\_CONSERVATION\\_CHALLENGES](https://www.researchgate.net/publication/275653590_CURRENT_STATUS_OF_DIURNAL_RAPTORS_IN_INDONESIA_AND_ITS_CONSERVATION_CHALLENGES) di akses pada tanggal 17 November 2020, pukul 16.00.

## **Gambar**

<https://www.filmaffinity.com/us/movieimage.php?imageId=638932466>

<https://www.arthipo.com/rio-parrots-movie-poster.html>

<http://wildnest.in/crested-serpent-eagle-life/>

<https://ebird.org/species/crseag1>

[https://www.123rf.com/photo\\_102588917\\_serpent-eagle-crested-serpent-eagle-spilornis-cheela-in-the-natural-atmosphere-.html](https://www.123rf.com/photo_102588917_serpent-eagle-crested-serpent-eagle-spilornis-cheela-in-the-natural-atmosphere-.html)

<https://id.pinterest.com/pin/557109416396752213/>

<https://ospreytaleteller.com/2015/02/24/the-deadly-raptor-talon/>

[https://www.mongabay.co.id/wp-content/uploads/2013/02/Kakatua-sumba\\_Yohannis-Balla-Djawarai\\_Burung-Indonesia.jpg](https://www.mongabay.co.id/wp-content/uploads/2013/02/Kakatua-sumba_Yohannis-Balla-Djawarai_Burung-Indonesia.jpg)

[https://i.ytimg.com/vi/iMIy\\_WkD5HY/maxresdefault.jpg](https://i.ytimg.com/vi/iMIy_WkD5HY/maxresdefault.jpg)

<https://indonesiaparrotprotection.files.wordpress.com/2010/10/lesser.jpg>

<https://qph.fs.quoracdn.net/main-qimg-52441c2f13ba3999de02a600fff4029b>

<https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn:ANd9GcQjozJK4ZBA-myPnBGSvao2akRrwN7m5VnykA&usqp=CAU>

<https://i.pinimg.com/originals/19/44/8c/19448c262051d4d3329fa2bea4281c5e.jpg>

<https://id.pinterest.com/pin/142496775684721642/>

<https://www.needpix.com/photo/1551829/cockatoo-white-feet-blackfeet-claws-branch-outdoors-curved-clenched>