

**TESIS**

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN TOOLS PIPELINE  
CLOTH SIMULATION PADA PRODUKSI ANIMASI 3D  
DI MSV STUDIO**



Disusun oleh:

**Nama : Ardlan Yullgar Safagi**  
**NIM : 19.52.1218**  
**Konsentrasi : Anlmatlon**

**PROGRAM STUDI S2 TEKNIK INFORMATIKA  
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2021**

**TESIS**

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN TOOLS PIPELINE  
CLOTH SIMULATION PADA PRODUKSI ANIMASI 3D  
DI MSV STUDIO**

**CLOTH SIMULATION TOOLS PIPELINE ANALYSIS AND DEVELOPMENT  
IN 3D ANIMATION PRODUCTION AT MSV STUDIO**

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh derajat Magister



Disusun oleh:

**Nama : Ardian Yullgar Safagi**  
**NIM : 19.52.1218**  
**Konsentrasi : Animation**

**PROGRAM STUDI S2 TEKNIK INFORMATIKA  
PROGRAM PASCASARJANA UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2021**

**HALAMAN PENGESAHAN**

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN TOOLS PIPELINE  
CLOTH SIMULATION PADA PRODUKSI ANIMASI 3D  
DI MSV STUDIO**

**CLOTH SIMULATION TOOLS PIPELINE ANALYSIS AND  
DEVELOPMENT IN 3D ANIMATION PRODUCTION AT MSV STUDIO**

Dipersiapkan dan Disusun oleh

**Ardian Yuligar Safagi**

**19.52.1218**

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tesis  
Program Studi S2 Teknik Informatika  
Program Pascasarjana Universitas AMIKOM Yogyakarta  
pada hari Selasa, 06 April 2021

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Magister Komputer

Yogyakarta, Selasa, 06 April 2021

**Rektor**

**Prof. Dr. M. Suyanto, M.M.**

**NIK. 190302001**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**ANALISIS DAN PENGEMBANGAN TOOLS PIPELINE  
CLOTH SIMULATION PADA PRODUKSI ANIMASI 3D  
DI MSV STUDIO**

**CLOTH SIMULATION TOOLS PIPELINE ANALYSIS AND  
DEVELOPMENT IN 3D ANIMATION PRODUCTION AT MSV STUDIO**

Dipersiapkan dan Disusun oleh

**Ardian Yuligar Safagi**

**19.52.1218**

Telah Diujikan dan Dipertahankan dalam Sidang Ujian Tesis  
Program Studi S2 Teknik Informatika  
Program Pascasarjana Universitas AMIKOM Yogyakarta  
pada hari Selasa, 06 April 2021

**Pembimbing Utama**

**Anggota Tim Penguji**

**Dr. Kusriani, M.kom**  
**NIK. 190302016**

**Prof. Dr. Ema Utami, S.Si., M.Kom.**  
**NIK. 190302037**

**Pembimbing Pendamping**

**Alva Hendi Muhammad, ST., M.Eng., Ph.D.**  
**NIK. 190302493**

**Hanif Al Fatta, M.kom**  
**NIK. 190302096**

**Dr. Kusriani, M.kom**  
**NIK. 190302016**

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Magister Komputer

Yogyakarta, Selasa, 06 April 2021  
**Direktur Program Pascasarjana**

**Dr. Kusriani, M.Kom.**  
**NIK. 190302106**

## HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

### HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Ardian Yuliger Safagi  
NIM : 19.52.1218  
Konsentrasi : Animation

Menyatakan bahwa Tesis dengan judul berikut:  
**Tuliskan Judul Tesis Bahasa Indonesia**

Dosen Pembimbing Utama : Dr. Kusni, M.kom  
Dosen Pembimbing Peramping : Basif Al Fata, M.kom

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

Yogyakarta, 6 April 2021  
Yang Menyatakan,



Ardian Yuliger Safagi

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati, Ingin kupersembahkan sebuah karya kecil yang telah berhasil kuselesaikan ini kepada Ibu Bapak ku yang tiada hentinya mensupport serta selalu menyertakan disetiap doanya agar aku bisa menjadi orang yang baik dan berguna di setiap langkahku. Serta kupersembahkan buat Istriku tercinta Dita Kurniati Serta Calon Anakku yang pertama yang telah memberikan semangat, doa serta kehangatan dalam keluarga.



## HALAMAN MOTTO

*Sesungguhnya Allah tidak mengubah nasib kaum sehingga mereka mengubah  
keadaan yang ada pada mereka sendiri*

*(Q. S. Ar Ro'ad : 11)*



## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas semua Rahmat dan Hidayah-Nya, serta tanpa Ridlo-Nya penulis sebagai manusia yang lemah tidak mempunyai kemampuan dan daya apapun untuk berbuat dan menghasilkan karya tulis ini sehingga penulis merasa bersyukur dan berdo'a kehadiran Allah SWT. Penulis sangat berharap semoga Tesis ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Atas pertolongan-Nya pula akhirnya penulis bisa menyelesaikan Tesis yang berjudul :  
"ANALISIS DAN PENGEMBANGAN TOOLS PIPELINE CLOTH SIMULATION PADA PRODUKSI ANIMASI 3D DI MSV STUDIO ".

Selama penulisan dan penyusunan Tesis ini penulis telah banyak menerima bimbingan, arahan, masukan serta dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu diiringi rasa bahagia dan keikhlasan hati penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas AMIKOM Yogyakarta.
2. Ibu Dr. Kusriani, M.Kom. selaku Direktur Program Pascasarjana.
3. Ibu Prof. Dr. Ema Utami, S.Si., M.Kom. selaku Wakil Direktur Program Pascasarjana.
4. Ibu Dr. Kusriani, M.Kom. selaku pembimbing pertama yang telah menyediakan waktu tenaga dan pikirannya untuk membimbing dan mengarahkan penulis hingga penulisan tesis ini dapat terselesaikan.



5. Bapak Hanif Al Fatta, M.kom selaku pembimbing kedua yang dengan penuh kesabaran membimbing dan mengarahkan penulisan tesis ini.
6. Seluruh staf karyawan MSV Studio Yogyakarta.
7. Divisi Cloth Simulation MSV Studio Yogyakarta.
8. Lalu Agam Pramadya S . M.Kom yang telah membantu dan membimbing dalam penyelesaian penulisan penelitian ini.
9. Teman-temanku sealmamater, dan sekelas, terima kasih atas dorongan dukungan serta kerjasamanya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penyusunan Tesis ini masih terdapat banyak kekurangan baik dalam penulisan maupun dalam hal isi. Untuk itu kritikan dan saran yang membangun sangat diharapkan. Semoga skripsi ini dapat membawa manfaat bagi penulis pribadi dan pembaca pada umumnya. Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Yogyakarta, 12 Juni 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN TESIS .....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	vi
HALAMAN MOTTO .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
INTISARI.....	xv
<i>ABSTRACT</i> .....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Batasan Masalah .....	6
1.4. Tujuan Penelitian .....	6
1.5. Manfaat Penelitian .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1. Tinjauan Pustaka.....	8
2.2. Keaslian Penelitian.....	10

2.3. Landasan Teori.....	13
<b>BAB III METODE PENELITIAN.....</b>	<b>19</b>
3.1. Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian.....	19
3.2. Metode Pengumpulan Data.....	20
3.3. Metode Analisis Data.....	22
3.4. Alur Penelitian.....	23
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>26</b>
4.1. Study Literature.....	26
4.2. Pengumpulan Data.....	30
4.3. Requirement Definition.....	31
1. Pra Produksi.....	31
2. Produksi.....	32
3. Pasca Produksi.....	32
4.3.1. Proses Set Up.....	35
4.3.2. Compire Data Asset.....	44
4.3.3. File Cache.....	45
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>64</b>
5.1. Kesimpulan.....	64
5.2. Saran.....	65
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>66</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>68</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Matriks literatur review dan posisi penelitian Analisis dan Pengembangan Tools Pipeline Cloth Simulation pada Produksi Animasi 3D di MSV Studio .....	10
Tabel 4.1 Sample pengujian set up cloth dalam 1 shot.....	42
Tabel 4.2 Pengujian pipeline baru.....	63



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Garment .....	14
Gambar 2.2 Transferring kain dari body satu ke body yang lain dengan bentuk dan pose yang berbeda.....	15
Gambar 2.3 Simulasi kain dengan perbedaan shear damping.....	16
Gambar 2.4 Basis GPU pada simulasi gerakan Kung – Fu .....	17
Gambar 2.5 Simulasi flag dengan dropping ball.....	18
Gambar 3.1 Alur Penelitian.....	24
Gambar 4.1 Transferring kain dari body satu ke body yang lain dengan bentuk dan pose yang berbeda.....	27
Gambar 4.2 Simulasi flag dengan dropping ball.....	28
Gambar 4.3 Pipeline Animasi 3D .....	33
Gambar 4.4 Pipeline Awal Cloth Simulation.....	34
Gambar 4.5 Karakter Feng.....	36
Gambar 4.6 Karakter Feng (lanjutan) .....	37
Gambar 4.7 Karakter Feng (lanjutan) .....	38
Gambar 4.8 Karakter Jay.....	39
Gambar 4.9 Karakter Jay (Lanjutan).....	40
Gambar 4.10 Karakter Jay (Lanjutan).....	41
Gambar 4.11 Set up Cloth dalam shot .....	43
Gambar 4.12 Proses Simulasi Cloth 1 karakter .....	43
Gambar 4.13 Proses Simulasi Cloth 2 karakter .....	44
Gambar 4.14 Import file Cache.....	45

Gambar 4.15 Pembuatan Folder.....	46
Gambar 4.16 Isi Folder Action.....	47
Gambar 4.17 Final cache.....	47
Gambar 4.18 Folder Scene.....	48
Gambar 4.19 Isi folder SIM.....	48
Gambar 4.20 Folder Temp.....	49
Gambar 4.21 Proses set up file SIM.....	50
Gambar 4.22 Proses Simulasi 1 karakter.....	51
Gambar 4.23 Pipeline Baru Cloth Simulation.....	52
Gambar 4.24 Tampilan Menu Otomatis.....	59
Gambar 4.25 Import File SIM dalam shot.....	59
Gambar 4.26 Pengujian menggunakan 1 varian karakter.....	60
Gambar 4.27 Pengujian menggunakan 2 varian karakter.....	61
Gambar 4.28 Pengujian menggunakan 2 varian karakter (Lanjutan).....	62

## INTISARI

Pengaruh penerapan pipeline dalam sebuah industry animasi 3d sangat mempengaruhi produksi animasi agar maksimal. Dalam masing-masing divisi juga terdapat pipeline yang digunakan contohnya pipeline pada divisi cloth simulation. Pada MSV Studio pipeline simulasi yang diterapkan di divisi cloth simulation masih terdapat beberapa kendala pada saat produksi. Cara kerja pipeline yang sudah ada yaitu pada saat proses pengecekan data asset yang masih manual antara Sceneres dan Renderes yang diperlukan untuk simulasi cloth masih sering terjadi kesalahan seperti human error dan set up cloth masih dilakukan disetiap shot. Dari masalah tersebut diusulkan untuk dilakukan pengembangan pipeline cloth simulation agar bisa meminimalisir kesalahan dan menghemat waktu pengerjaan. Hasil dari produksi film animasi sangat dipengaruhi oleh pipeline yang digunakan dalam produksi tersebut. Studi ini memberikan gambaran bagaimana sebuah pipeline ikut andil besar dalam sebuah hasil dari produksi film animasi 3D terutama dalam masalah waktu. Pada akhirnya studi ini dapat menjadi acuan dalam pembuatan sebuah pipeline film animasi khususnya pada divisi cloth simulation

Kata kunci: pipeline, cloth simulation, animasi 3D.



## **ABSTRACT**

*The effect of pipeline application in a 3D animation industry greatly influences the production of animation for maximizing. In each division, there is also a pipeline that is used for example the pipeline in the cloth simulation division. In the MSV studio pipeline simulation applied in the cloth simulation division there were still some obstacles during production. The work of the existing pipeline during the process of checking asset data which is still manual between Sceneres and Renderes needed for cloth simulation is still often had an error such as human error and set up cloth still done in every shot. From this problem it is proposed to develop a pipeline cloth simulation in order to minimize errors and saving time processing. The results of the production of animated films are strongly influenced by the pipeline used in the production. This study provides an illustration of how a pipeline contributes greatly to the results of the production of 3D animated films, especially in the matter of time. In the end, this study can be a reference in making an animation film pipeline, especially in the cloth simulation division.*

*Keyword: pipeline, cloth simulation, 3D animation.*





# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Pada saat ini animasi sudah sangat berkembang khususnya pada animasi 3D. Dimulai dari pembuatan iklan hingga film layar lebar. Potensi dari industry animasi ini menjadikan negara-negara yang industri animasinya belum tumbuh berusaha berlomba-lomba untuk mengusung industri ini sebagai salah satu kekuatan ekonomi kreatif dinegaranya. Indonesia sebagai negara berkembang juga mempunyai potensi yang tinggi untuk mengembangkan industri animasi. Disamping jumlah penduduk yang cukup besar, juga negara Indonesia mempunyai berbagai macam budaya yang sangat berpotensi untuk dikembangkan dalam animasi. Tren outsource dari industri animasi besar dunia ke Asia merupakan isu yang sangat potensial bagi pengembangan kedepan animasi.

Animasi 3D memiliki tahapan proses pembuatan produksi atau yang di sebut dengan Pipeline produksi yang terdiri dari pre-production, production, dan post-production. Oleh karena itu dalam Studio animasi terdapat beberapa divisi yang sesuai dengan tahap-tahap pembuatan tersebut. Pembagian divisi tersebut bertujuan agar setiap proses pembuatan 3D animasi dapat dikerjakan dengan sangat baik. Salah satunya adalah disvisi cloth simulation. Dilihat dari tahapan pembuatan animasi yang begitu banyak, sudah pasti dalam produksi animasi membutuhkan waktu yang cukup lama.

Cloth Simulation adalah salah satu divisi yang menangani simulasi kain dalam produksi animasi. Sedangkan dalam pengertiannya, Cloth Simulation atau Pemodelan kain adalah istilah yang digunakan untuk mensimulasikan kain dalam program komputer, biasanya dalam konteks grafik komputer 3D. Cloth simulation adalah topik yang cukup penting dalam animasi saat ini. Dalam hal ini cloth simulation dipakai dalam pembuatan produksi animasi guna memperoleh hasil animasi yang bagus ketika sebuah animasi menggunakan material kain dalam setiap karakternya. Jadi ketika menggunakan cloth simulation akan terlihat seperti menggunakan kain di dunia nyata. Namun dalam praktiknya ketika proses simulasi kain di terapkan dalam proses animasi masih banyak terdapat kendala, baik itu dari segi teknis maupun dari segi bentuk topology mesh yang digunakan untuk simulasi kain. Dari segi teknis sendiri sebuah pipeline juga sangat mempengaruhi proses berlangsungnya simulasi pada saat produksi. Menurut Andrea Miloro, Co-Presiden Fox Animation (2017) mengatakan proses animation pipeline itu dimulai dari gagasan cerita yang bisa berasal dari berbagai hal. Proses untuk mengubah ide menjadi cerita dapat mengambil dari berbagai kondisi yang berbeda. Terkadang skenario ditulis lengkap dan dikembangkan dengan cara yang sama seperti naskah untuk film live action.

Hasil cloth simulasi sangat dipengaruhi oleh sifat jenis kain yang diterapkan pada setiap kain dan nilai parameter yang berbeda beda pada setiap kain yang digunakan pada saat simulasi (Navneeth Nagaraj; 2016). Menurut Aric Battle (2016) Eksperimen kami menunjukkan bahwa metode ini cepat dan konvergen ke pola yang tepat dalam simulasi, membentuk target seperti yang diinginkan dan

bekerja dengan baik dengan berbagai perbedaan black-box physical simulasi .Sedangkan Danny M. Kaufman (2013) Sistem kami termasuk simulator garmen interaktif yang mengambil hasil parsing dan menghasilkan model 3D yang sesuai. Dari kedua pendapat tersebut dapat dikatakan bahwa faktor yang mempengaruhi bentuk hasil simulasi 3D cloth dapat dipengaruhi oleh Parsing Sewing Patterns dan Physics-driven Pattern. Keakuratan hasil yang didapat juga telah teruji kebenarannya. Penggabungan algoritma parallel collision dan response computations dijadikan patokan sebagai pipeline dari cloth simulation karena teruji membuat pengerjaan menjadi lebih efisien (ming Tang: 2016). Penggunaan pipeline dengan menerapkan volume simulasi pada mesh karakter dan self-intersection sebelum masuk ke tahapan divisi simulasi berhasil mengatasi cloth simulasi pada saat ada gerakan animasi yang kompleks (Audrey Wong: 2018). Simulasi kain juga dipengaruhi oleh adaptif mesh yang dikombinasikan dengan coarsening ( Neelima B: 2018).

Penulis mencoba mengembangkan tools pipeline yang sudah ada. Karena melihat pada pipeline yang ada sebelumnya masih terdapat beberapa kekurangan dalam produksi animasi 3D di MSV studio pada divisi cloth simulation. Misalnya seperti pengecekan asset masih dilakukan secara manual yang mana sering terjadi human error. Pengecekan asset yang dimaksud disini adalah pengecekan antara file Renderes dan Sceneres. File renderes merupakan file yang nantinya bakal masuk ke divisi render dan akan di proses setelah masuk lighting. Sedangkan file Sceneres file yang dipakai animator dalam menganimasikan asset 3D karakter. Pengecekan file tersebut dimaksudkan agar kedua file tersebut sudah sama sesuai dengan jumlah

geometry ataupun mesh nya. Selain itu juga ketika ketika shot animasi siap untuk disimulasikan bagian clothnya harus set up satu persatu karakter yang ada dalam shoot tersebut. Hal ini memakan waktu yang cukup lama terutama ketika dalam shoot tersebut terdapat banyak karakter. Disamping itu ketika set up cloth sudah selesai harus disimulasikan frame by frame yang pastinya butuh waktu lebih lama untuk proses simulasinya. Dan lamanya waktu simulasi bergantung dari berapa frame dalam satu shoot, semakin banyak frame semakin lama pula proses simulasinya. Dan disini artis cloth simulasi juga berperan sebagai jembatan antara divisi animator dengan divisi render. Yang mana prosesnya mentransfer geometri antara geometri yang di animasi ke render tanpa rig yang berada di karakter yang sudah di animasikan. Disamping itu juga Supervisor divisi cloth simulation yang menerapkan pipeline sebelumnya sudah tidak ikut berkontribusi lagi di Msv Studio. Sehingga ketika ada problem yang muncul ketika sedang melakukan simulasi akan sedikit memakan waktu untuk penyelesaiannya.

Melihat beberapa kelemahan yang muncul pada pipeline sebelumnya, penulis mencoba mengembangkan pipeline yang sudah ada tersebut dengan disertai dukungan pengembangan tools untuk meminimalisir kesalahan-kesalahan sebelumnya. Algoritma tools pipeline dimulai dari open file Renderes kemudian pemilihan geometry yang akan diinput cloth dan cache, auto open file Sceneres sampai dengan compile geometry sceneres dan renderes serta compile jumlah vertex dan face geometry.

Dalam penelitian ini penulis menggunakan software Autodesk Maya 2016 karena di MSV studio sendiri produksi animasi 3D menggunakan software



tersebut. Autodesk Maya adalah salah satu software 3D yang banyak di gunakan oleh studio-studio besar seperti Blue Sky Studios, DreamWorks, Framestore, Moving Picture Company, and Industrial Light & Magic. Ada beberapa Bahasa pemrograman yang sering digunakan dalam pengembangan sebuah tools pada aplikasi software 3D khususnya pada Autodesk Maya. Bahasa pemrograman tersebut yaitu Maya Embedded Language (Mel) Script dan Python. Dalam pengembangan tools disini penulis memilih menggunakan Bahasa pemrograman Mel Script. Bahwa penggunaan metode Mel script dalam segi lighting dan rendering menambah keefektifan dalam pembuatan animasi 3D pada aspek waktu pengerjaan dan hasil render (Rangga Pramudja:2016). Mel adalah script pada salah satu aplikasi grafis 3D yang digunakan untuk membuat perintah-perintah otomatisasi yang ada di Autodesk Maya.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang diuraikan, maka ada beberapa poin-poin yang terinci yang berisi masalah-masalah yang akan dikaji pada penelitian ini. Beberapa poin masalah tersebut adalah.

- a. Optimalisasi apa saja yang dibutuhkan 3D artis cloth simulation yang sesuai dengan yang dibutuhkan divisi cloth simulation ?
- b. Seberapa efektif pengaruh penggunaan tools pipeline pada 3D artis di divisi cloth simulation pada produksi animasi 3D di msv studio ?

### 1.3. Batasan Masalah

Pengembangan pipeline dalam animasi 3D sangatlah luas. Demi menghindari semakin luasnya masalah yang akan dibahas, maka penulis memberikan suatu batasan masalah, batasan masalah tersebut mencakup :

- a. Penelitian ini mengambil data yang ada di MSV studio dengan study kasus film Ajisaka .
- b. Objek penelitian yang dikembangkan berupa tools pipeline untuk divisi cloth simulation di MSV.
- c. Penelitian ini memberikan gambaran berupa proses kerja tools pipeline pada divisi cloth simulation di MSV.
- d. Penelitian ini difokuskan hanya pada divisi cloth simulation di MSV.
- e. Penelitian ini mengacu pada hasil akhir tahapan pipeline colth simulation.


### 1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengembangkan tools pipeline cloth simulation pada produksi animasi 3D guna mengatasi kelemahan pada pipeline sebelumnya. Adapun detail tujuan secara khusus adalah sebagai berikut :

- a. Memberikan solusi yang bisa menghemat waktu proses pengerjaan cloth simulation pada produksi film animasi 3D di MSV studio.
- b. Mengurangi human error ketika pengecekan file data asset Sceneres dan Renderes yang dibutuhkan divisi cloth simulation di MSV Studio.
- c. Mempermudah 3D artis pada divisi cloth simulation pada proses set up pengerjaan simulasi cloth di MSV Studio.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat bagi produksi film animasi 3D khususnya di MSV Studio, antara lain:

- a. Penelitian ini dapat membantu artis cloth simulation dalam pengerjaan simulasi pada produksi film animasi 3D di MSV Studio.
  - b. Penelitian ini dapat membantu membuat waktu lebih cepat dan efisien dalam pengerjaan simulasi cloth pada film Ajisaka.
  - c. Penelitian ini menjadi salah satu asset di MSV Studio yang dapat digunakan untuk project-project film animasi 3D yang mendatang.
  - d. Penelitian ini dapat dipakai distudio lain dengan catatan menggunakan software yang sama dengan penelitian dan pipeline yang sama seperti yang di gunakan di MSV Studio.
- 

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Setelah peneliti melakukan telaah terhadap beberapa penelitian, ada beberapa yang memiliki keterkaitan dengan yang peneliti lakukan. Penelitian pertama yang berhasil peneliti temukan adalah penelitian yang dilakukan oleh Hugo Bertiche, Mesyam Madadi, Sergio Escalera 2019. Tujuan dari penelitian ini adalah menyediakan dataset dari pakaian yang dipakai dalam model 3D. 3D cloth mengandung beberapa variabel seperti jenis garmen, topologi, bentuk, ukuran dan kekencangan pada kain. Kami menyediakan dataset dengan model generative untuk pembuatan kain. Kami mengusulkan Variational Auto\_Encoder (CVAE) berdasarkan graph convolutions ( GCVAE) untuk mempelajari jenis pakaian.

Penelitian kedua yang berhasil peneliti temukan adalah penelitian yang ditemukan oleh Donliang Zhang, Yongjin Liu, Jin Wang, Jituo Li 2018. Kami menghadirkan metode intuitif yang mengintegrasikan seluruh proses desain garment pada pemodelan 3D. pertama pemodelan berbasis sketsa dan kedua mengembangkan pola 2D ke 3D. metode ini mampu merancang pakaian 3D dengan pola 2D secara efisien dan akurat. Studi kami menyediakan alat yang mudah dipelajari dan digunakan untuk perancangan busana oleh komputer artis.

Beberapa penelitian diatas memiliki persamaan dengan peneliti lakukan yaitu mengenai tema yang diteliti, sama-sama berhubungan dengan cloth simulation. Sedangkan pembedanya yaitu mengenai metode yang dipakai.



Penelitian yang peneliti lakukan lebih fokus bagaimana mengembangkan tools pipeline yang baik untuk cloth simulation. Dalam hal ini diperlukan pembandingan untuk dapat menilai apakah metode yang dipakai itu baik atau tidak.



## 2.2. Keaslian Penelitian

Tabel 2.1 Matriks literatur review dan posisi penelitian Analisis dan Pengembangan Tools Pipeline Cloth Simulation pada Produksi Animasi 3D di MSV Studio

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
1	Effective Algorithm for Improving the Performance of Cloth Simulation	Neelima B., Abhishek S.Rao, Dept. of Computer Science & Engineering, NMAM Institute of Technology Nitte, Karnataka, 2018.	Perbaikan adaptif mesh yang dikombinasikan dengan coarsening lebih efisien dan realist saat simulasi	Hasil penelitian ini sebuah Kombinasi adaptif mesh dengan coarsening dapat lebih efisien dalam simulasi cloth	Dalam penelitian ini belum dijelaskan secara detail kinerja pipeline	Dalam penelitian ini kombinasi antara adaptif mesh dengan coarsening dalam simulasi namun belum dijelaskan apakah pipeline yang digunakan berjalan dengan baik. penelitian yang akan di lakukan mengembangkan pipeline untuk optimalisasi pengerjaan simulasi cloth.
2	Cloth3D : Clothed 3D Humans	Hugo Bertiche, Mesyam Madadi, Sergio Escalera , dept. Mathematics and Informatics, universitat de Barcelona, 2019	Menyediakan dataset dari pakaian yang dipakai dalam model 3D	Penelitian ini menyediakan dataset pakaian yang dipakai dalam model 3D untuk kebutuhan simulasi cloth	Pendalaman dataset untuk dataset yang diperlukan untuk model 3D	Focus hanya pada dataset pakaian yang dibutuhkan dalam 3D model untuk kebutuhan simulasi cloth, sedangkan penelitian yang akan dilakukan meng compare antara data sceneries dan renderes.

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian Analisis dan Pengembangan Tools Pipeline Cloth Simulation pada Produksi Animasi 3D di MSV Studio (Lanjutan)

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
3	Physics-driven Pattern Adjustment for Direct 3D garment editing	Aric Bartle, Alla Sheffer, Vladimir G.kim, Danny M. Kaufman, vovakim.com, 2016.	Merancang pola 2D yang mereplikasikan target geometri untuk pakaian 3D dengan physical draping simulation	Penelitian ini menyediakan metode baru yaitu patem untuk pakaian 3D dengan physical draping simulation	Penggunaan metode physic draping untuk pakaian 3D masih kurang optimal hasilnya	Perbedaan penelitian ini terletak pada cara yang digunakan yaitu dengan physic draping simulation berbeda dengan penelitian yang akan dilakukan dengan set up yang berbeda pada setiap karakter sesuai design cloth.
4	Contact-Aware Matrix Assembly with Unified Collision Handling for GPU-based Cloth Simulation	Ming Tang, Huamin Wang, Le tang, Ruofeng Tong, Dinesh Manocha, 2016.	Merancang pipeline Penggabungan algoritma parallel collision dan response computations	Penggabungan algoritma parallel collision dan response computations dijadikan patokan sebagai pipeline dari cloth simulation	Penggunaan metode penggabungan algoritma parallel collision dan response computations dijadikan patokan sebagai pipeline dari cloth simulation	Pipeline yang digunakan dengan penggabungan algoritma parallel collision dan respon computation masih kurang efektif sedangkan penelitian yang dilakukan dengan pipeline compire asset
5	Implementation of Cloth Simulation that can be Used in Games and Animation	Navneeth Nagaraj, 2016.	Merancang jenis dan parameter pada material kain yang akan disimulasikan	Penelitian ini Menentukan jenis dan parameter kain	Pengaruh penggunaan jenis dan parameter kain berpengaruh dalam cloth simulation tetapi masi kurang spesifik	Penerepan teknik simulasi cloth dengan parameter kain masih terkendala dengan parameter yang digunakan pada adegan animasi tertentu, dalam penelitian yang dilakukan adegan animasi karakter lebih kompleks dan dengan durasi yang lebihlama

Tabel 2.1. Matriks literatur review dan posisi penelitian Analisis dan Pengembangan Tools Pipeline Cloth Simulation pada Produksi Animasi 3D di MSV Studio (Lanjutan)

No	Judul	Peneliti, Media Publikasi, dan Tahun	Tujuan Penelitian	Kesimpulan	Saran atau Kelemahan	Perbandingan
6	An integrated method of 3D garment design	Donliang Zhang, Yongjin Liu, Jin Wang , Jituo Li , the journal of the textile institute, 2018	merancang pakaian 3D dengan pola 2D secara efisien dan akurat	menyediakan alat yang mudah dipelajari dan digunakan untuk perancangan busana oleh computer artis yaitu merancang pakaian 3D dengan pola 2D	Pembuatan model pakaian 3D bisa lebih efisien dengan perancangan pola 2D	Perbedaan terletak pada metode yang dipakai yaitu dengan pola 2D untuk merancang pakaian 3D sedangkan di penelitian yang dilakukan merancang pakaian langsung ke dalam bentuk 3D menyesuaikan 3D karakter.

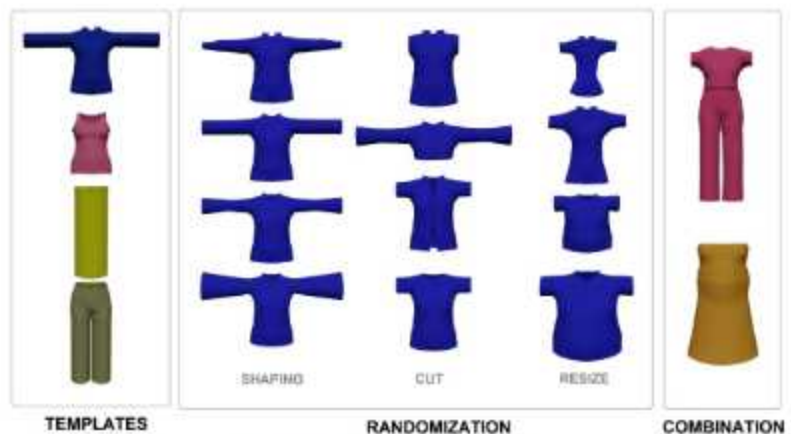
### 2.3. Landasan Teori

Cloth simulation adalah istilah yang digunakan untuk mensimulasikan kain dalam program komputer, biasanya dalam konteks grafik komputer 3D. Simulasi kain merupakan salah satu topik penting bagi banyak aplikasi dalam grafik komputer, animasi, dan augmented reality. Dalam prakteknya beberapa studio menerapkan pipeline yang berbeda-beda dalam proses simulasi kain agar mendapatkan hasil simulasi yang dibutuhkan. Dengan menggunakan kemampuan para artis dan pengetahuan artis dalam animasi akan membentuk sebuah pipeline yang dapat diterapkan sesuai dengan proyek yang sedang dibuat (Angela Lepito: 2018).

Kinerja pada saat proses simulasi kain juga dilihat berdasarkan dari CPU dan GPU. Dari hasil yang didapat ketika menggunakan perbandingan penggunaan antara CPU dan GPU yaitu simulasi parallel berbasis GPU lebih cepat 292 daripada simulasi berbasis CPU (Hong Min: 2017). Penerapan teknik gesekan antara satu objek dengan objek yang lain dalam skala geometry yang rumit akan menentukan seberapa akurat hasil simulasi kain tersebut (Jie li: 2018).

Pemodelan jenis garmen berbasiskan partikel semi implisit akan menghasilkan simulasi garmen yang lebih efisien dan realtime (Sung Min Kim: 2018). Teknik pemodelan menggunakan yarn emerged dapat memperbagus tampilan visual simulation kain (Alberto Martin Gerado: 2018). Pendekatan utama yang digunakan diklasifikan menjadi tiga jenis dasar yaitu geometric, physical dan particle. Cloth3D adalah dataset yang terpenting dari pakaian yang dipakai karakter 3D manusia. Komposisi dataset dari sequence dalam animasi karakter manusia

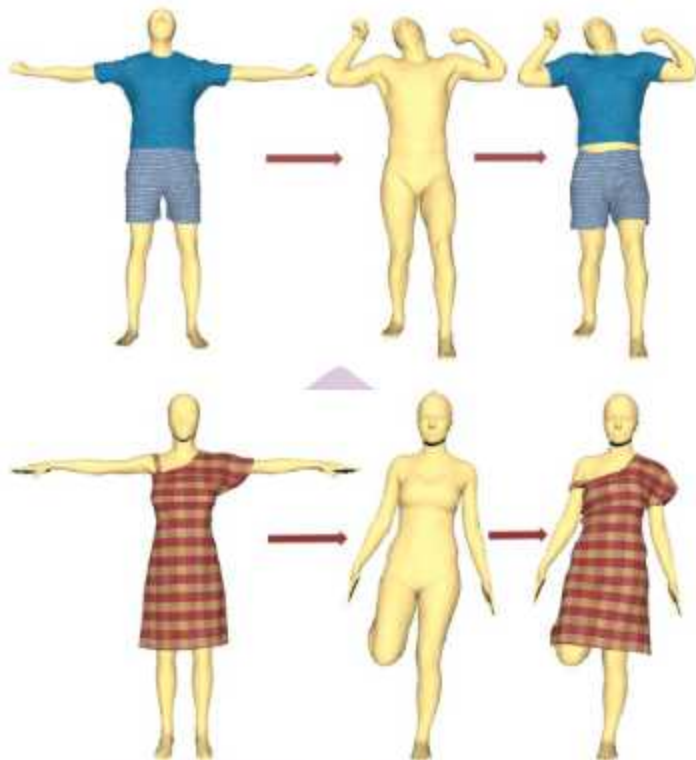
terdiri dari beberapa garmen yang berbeda pada Gambar 2.1 (Hugo Bertiche, Mesyam Madadi, Sergio Escalera: 2019).



Gambar 2.0.1 Bentuk Garment

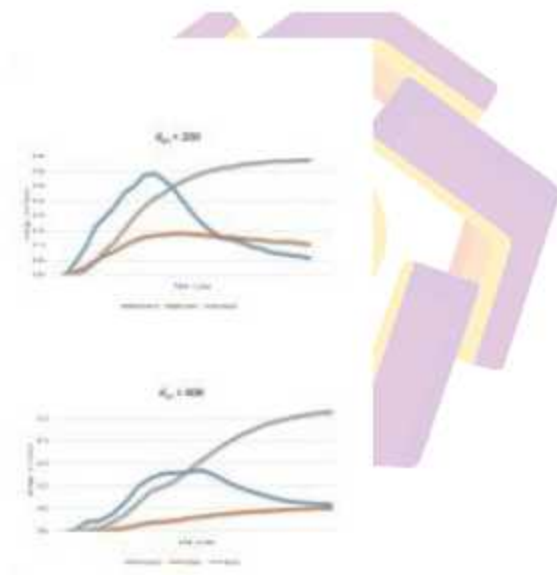
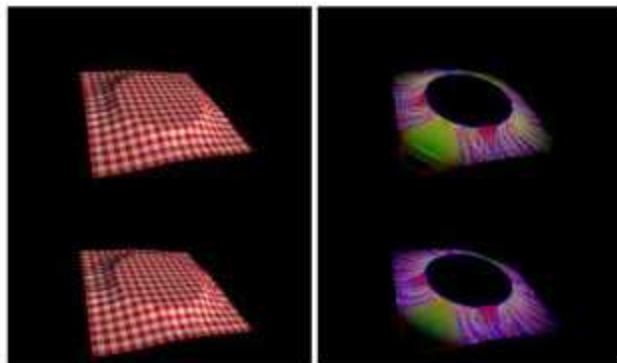
Pemodelan 3D cloth yang berbeda material dapat dibuat dengan menggunakan parameter seperti massa, stiffness dan damping. Sistem uji coba penerapan pemindahan dan penerapan jenis kain ke body dalam berbagai bentuk dan pose dengan grade preservation. Untuk mencapai hasil yang optimal, jenis kain harus bersifat elastis dan dikontrol secara dinamik pada Gambar 2.2 (Liguo Jiang: 2018).





Gambar 2.0.2 Transferring kain dari body satu ke body yang lain dengan bentuk dan pose yang berbeda

Hasil cloth simulasi sangat dipengaruhi oleh sifat jenis kain yang diterapkan pada setiap kain dan nilai parameter yang berbeda beda pada setiap kain yang digunakan pada saat simulasi pada Gambar 2.3 (Navneeth Nagaraj; 2016).



Gambar 2.0.3 Simulasi kain dengan perbedaan shear damping

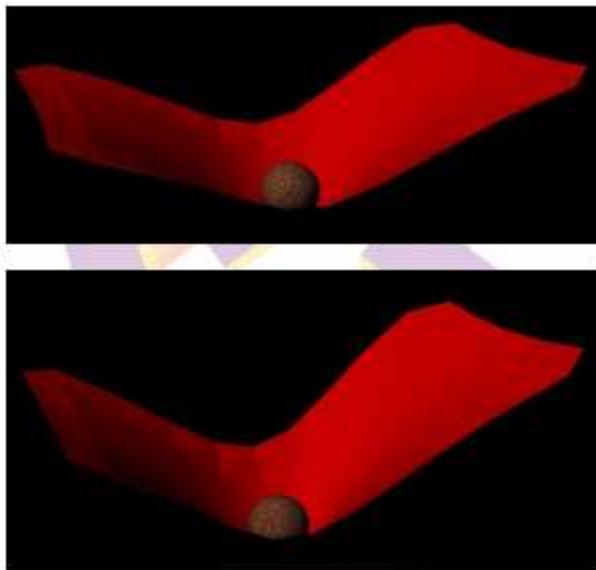


Pendekatan cloth simulation berbasis GPU dapat mensimulasikan kain dalam resolusi tinggi dan layer cloth yang lebih kompleks dapat lebih efisien pada Gambar 2.4 (Ming Tang: 2016).



Gambar 2.0.4 Basis GPU pada simulasi gerakan Kung – Fu

Parameter yang digunakan seperti mass, stiffness dan damping sangat berpengaruh sekali dalam hasil dari simulasi. Selain itu juga penggunaan metode deformasi dan metode simulasi dalam interaksi dengan objek lain menghasilkan hasil yang lebih realis pada Gambar 2.5 (Thanh Ho: 2016).



Gambar 2.0.5 Simulasi flag dengan dropping ball

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis, Sifat, dan Pendekatan Penelitian**

Dalam penelitian ini penulis menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif. (Djam'an Satori: 2011) mengatakan bahwa penelitian kualitatif dilakukan karena peneliti ingin mengeksplor fenomena-fenomena yang tidak dapat dikuantifikasikan yang bersifat deskriptif seperti proses suatu langkah kerja, formula suatu resep, pengertian-pengertian tentang suatu konsep yang beragam, karakteristik suatu barang dan jasa, gambar -gambar, gaya-gaya, tata cara suatu budaya, model fisik suatu artifak dan lain sebagainya.

(Mukhtar: 2013) mengemukakan bahwa penelitian deskriptif kualitatif adalah sebuah metode penelitian yang digunakan peneliti untuk menemukan pengetahuan atau teori terhadap penelitian pada satu waktu tertentu.

Menurut (Nana Syaodih Sukmadinata: 2011) penelitian deskriptif kualitatif ditujukan untuk mendeskripsikan dan menggambarkan fenomena fenomena yang ada, baik itu bersifat alamiah ataupun rekayasa buatan manusia, yang lebih memperhatikan mengenai karakteristik, kualitas, keterkaitan antar beberapa kegiatan. Selain itu juga, penelitian deskriptif tidak memberikan perlakuan, manipulasi atau perubahan pada variabel-variabel yang diletik, melainkan menggambarkan suatu kondisi yang apa adanya. Satu-satunya perlakuan yang diberikan hanyalah penelitian itu sendiri, yang dilakukan melalui observasi, wawancara dan dokumentasi.

Langkah-langkah dalam penelitian ini mulai dari pengumpulan data melalui study literature, observasi dan wawancara. Setelah itu mulai melakukan penelitian pada produksi animasi 3D pada divisi cloth simulation. Yang akan dijadikan objek penelitian dalam hal ini adalah film animasi 3D yang sedang di produksi MSV studio. Dari produksi animasi 3D ini mulai kita evaluasi kebutuhan dan kelemahan pada pipeline yang digunakan sebelumnya. Diantaranya set up jenis cloth, kompire asset 3D yang ada pada Sceneres dan Renderes masih kurang efektif dalam prakteknya, karena memakan waktu yang cukup lama ketika pelaksanaanya. Untuk itu penulis mencoba melakukan penelitian pengembangan tools untuk mendukung pipeline cloth simulation untuk melihat memungkinkan atau tidak dalam optimalisasi pengerjaan cloth simulasi pada saat produksi film animasi 3D.

Pada tahapan perancangan, penulis mulai merancang pengembangan tools pipeline cloth simulation. Dimana dalam tahap ini penulis memperbaharui pipeline yang sudah ada. Setelah itu masuk kedalam tahap implementasi, dimana tools pipeline cloth simulation yang sudah dirancang mulai diimplementasikan dalam produksi animasi 3D pada divisi Cloth Simulation.

### **3.2. Metode Pengumpulan Data**

Untuk memperoleh data yang diperlukan maka peneliti menggunakan metode pengumpulan data sebagai berikut:

1. Observasi menurut Supardi (2006), metode observasi merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara mengamati dan mencatat secara sistematis gejala-gejala yang diselidiki. Observasi digunakan untuk

memperoleh data atau informasi dengan mengamati secara langsung ditempat kejadian. Dalam hal ini penulis terjun langsung dalam produksi film animasi 3D Ajisaka. Penulis mengamati secara langsung proses, kendala dan permasalahan yang terjadi pada produksi film animasi 3D Ajisaka pada divisi cloth simulation.

2. Studi kepustakaan menurut Nazir (1988), studi kepustakaan merupakan langkah yang penting dimana setelah seorang peneliti melakukan kajian yang berkaitan dengan topik penelitian. Dalam hal ini penulis akan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari kepustakaan yang berhubungan dengan cloth simulation.
3. Wawancara dalam penelitian terjadi dimana peneliti sedang berbincang-bincang dengan narasumber dengan tujuan menggali informasi melalui pertanyaan-pertanyaan dan menggunakan teknik tertentu. Wawancara adalah percakapan dua orang, pewawancara sebagai yang mengajukan pertanyaan dan narasumber yang memberikan jawaban (Maleong: 2007). Materi wawancara mengenai kelebihan dan kekurangan pipeline yang digunakan. Dalam penelitian ini yang menjadi subjek wawancara adalah 3D artis Cloth simulation yang terlibat langsung dalam produksi film animasi 3D ajisaka.

### 3.3. Metode Analisis Data

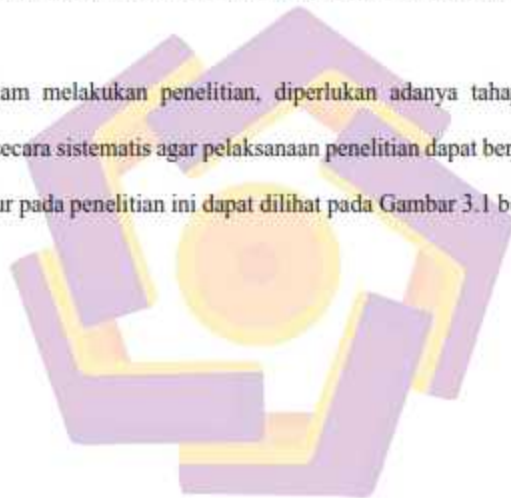
Analisis data yang dilakukan yaitu dengan menarik kesimpulan dari data yang telah di kumpulkan dari observasi dan wawancara terhadap artist cloth simulation. Menentukan data asset 3D yang dibutuhkan oleh artis cloth simulation. Seperti aturan penggunaan dataAsset 3D antara file data asset Sceneres dan Renderes yang harus memiliki jumlah vertex dan face geometri yang sama. Selain itu juga memilah geometri mana yang belum sesuai dengan kebutuhan cache cloth simulation.

Data yang di hasilkan dalam penelitian ini adalah sebuah visual video film animasi 3D dari hasil dari implentasi tools pipeline cloth simulation. Untuk pengecekan apakah tools pipeline sudah berjalan dengan baik atau belum ketika di terapkan di divisi cloth simulation. Dan berpengaruh tidak dengan timeline proses produksinya. Maka hasil dari film animasi 3D di Analisa oleh para ahli dibidang animasi 3D diantaranya : Produses, Director, Art Director, Animation Director dan Technical Director yang terlibat langsung dalam proses produksi film animasi 3D di MSV Studio.

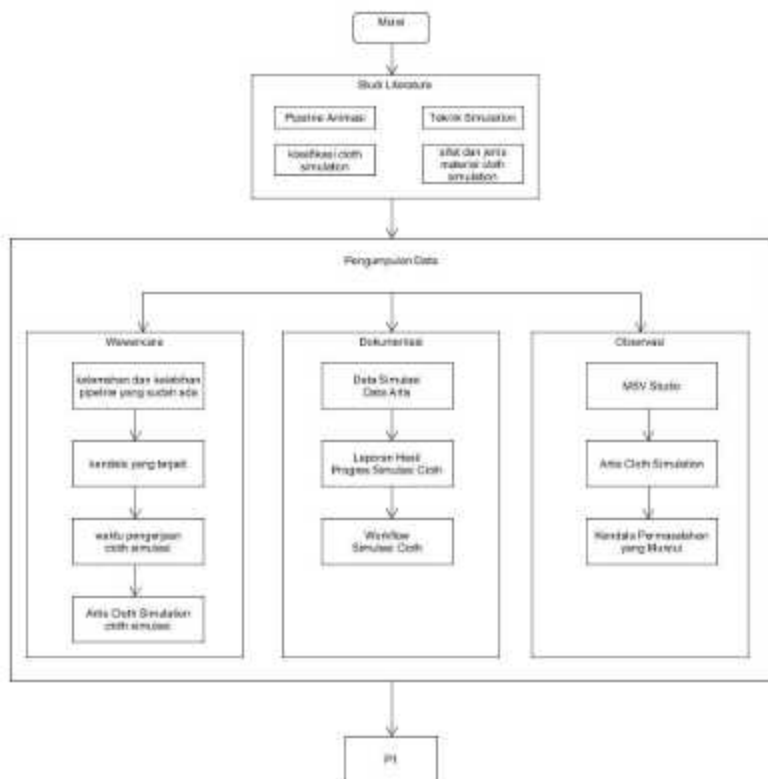
### 3.4. Alur Penelitian

Bagian ini memuat penjelasan secara lengkap dan terinci tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian dimulai dari perumusan permasalahan hingga pengambilan kesimpulan. Selain itu, langkah penelitian juga perlu ditunjukkan dalam bentuk diagram alir langkah penelitian atau framework secara lengkap dan terinci termasuk di dalamnya tercermin algoritma, rule, pemodelan-pemodelan, desain dan lain-lain yang terkait dengan aspek perancangan sistem.

Dalam melakukan penelitian, diperlukan adanya tahapan-tahapan yang diurutkan secara sistematis agar pelaksanaan penelitian dapat berjalan dengan baik. Adapun alur pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut:

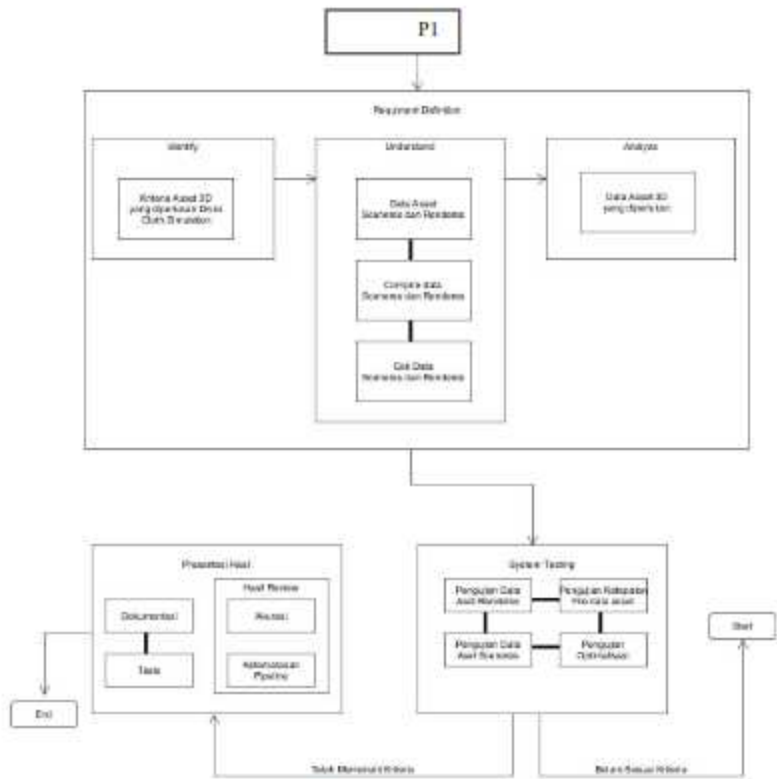






Gambar 3.1 Alur Penelitian





Gambar 3.2. (Lanjutan)

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Study Literature

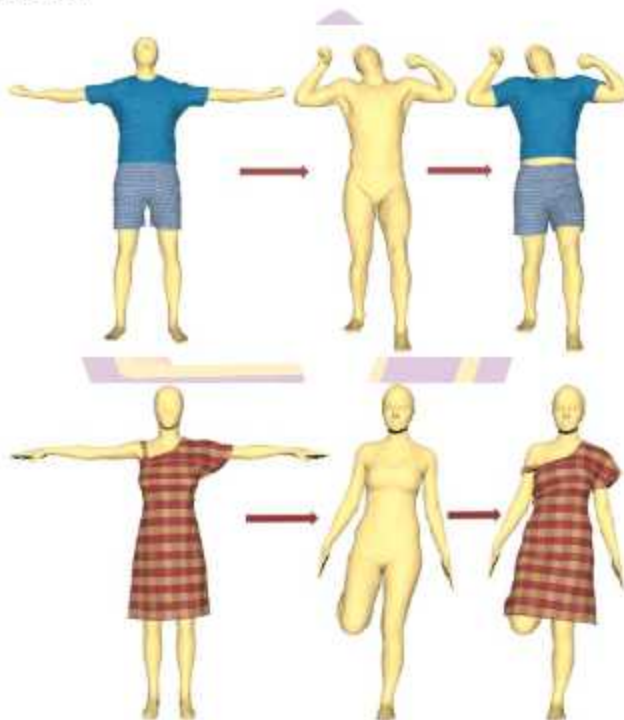
##### 1. Pipeline Animasi

Animasi 3D memiliki tahapan proses pembuatan produksi atau yang di sebut dengan Pipeline produksi yang terdiri dari pre-production, production, dan post-production. Pipeline produksi tersebut haruslah berurutan karena sangat sulit jika tidak berurutan dan pada akhirnya akan menyebabkan terjadinya revisi yang mengakibatkan menjadi bengkak biaya produksinya . Tiap - tiap studio animasi memiliki pipeline yang berbeda-beda tergantung cara kerja yang mereka anggap paling efisien. Pipeline sebuah film animasi tergantung pula dari masing-masing perusahaan atau organisasi.

Oleh karena itu dalam Studio animasi terdapat beberapa divisi yang sesuai dengan tahap-tahap pembuatan tersebut. Pembagian divisi tersebut bertujuan agar setiap proses pembuatan 3D animasi dapat dikerjakan dengan sangat baik. Salah satunya adalah divisi cloth simulation. Dilihat dari tahapan pembuatan animasi yang begitu banyak, sudah pasti dalam produksi animasi membutuhkan waktu yang cukup lama. Cloth Simulation adalah salah satu divisi yang menangani simulasi kain dalam produksi animasi. Sedangkan dalam pengertiannya, Cloth Simulation atau Pemodelan kain adalah istilah yang digunakan untuk mensimulasikan kain dalam program komputer, biasanya dalam konteks grafik komputer 3D.

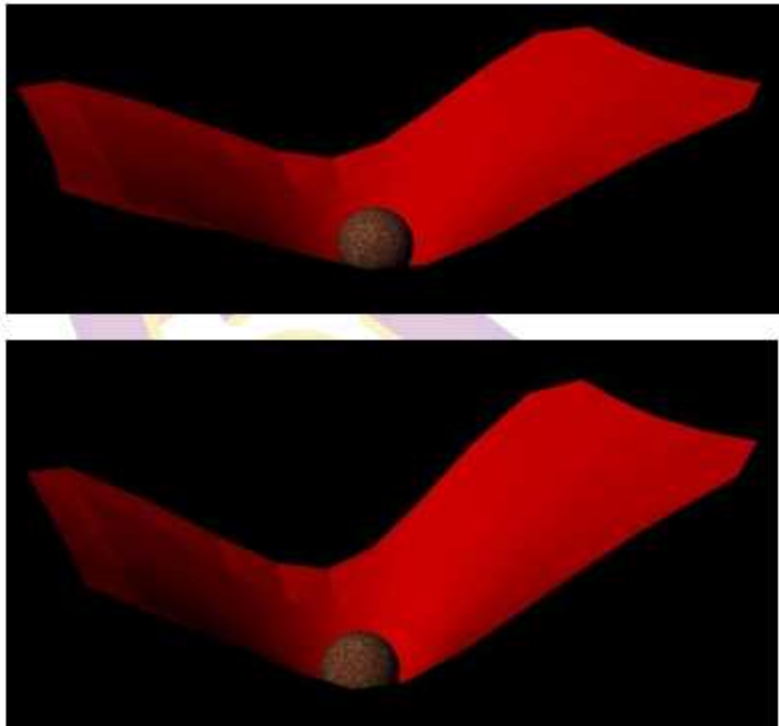
## 2. Klasifikasi ,Teknik, Sifat dan Jenis material Cloth Simulation

Pemodelan 3D cloth yang berbeda material dapat dibuat dengan menggunakan parameter seperti massa, stifnes dan damping. Sistem uji coba penerapan pipeline pemindahan dan penerapan jenis kain ke body dalam berbagai bentuk dan pose dengan grade preservation. Untuk mencapai hasil yang optimal, jenis kain harus bersifat elastis dan dikontrol secara dinamik pada Gambar 4.1 (Jiang, L, 2019)



Gambar 4.1 Transferring kain dari body satu ke body yang lain dengan bentuk dan pose yang berbeda.

Parameter yang digunakan seperti *mass*, *stiffness* dan *damping* sangat berpengaruh sekali dalam hasil dari simulasi. Selain itu juga penggunaan metode deformasi dan metode simulasi dalam interaksi dengan objek lain menghasilkan hasil yang lebih realis pada Gambar 4.2 (Ho, T, 2016).



Gambar 4.2 Simulasi flag dengan dropping ball

Namun dalam praktiknya ketika proses simulasi kain di terapkan dalam proses animasi masih banyak terdapat kendala, baik itu dari segi teknis maupun dari segi bentuk topology mesh yang digunakan untuk simulasi kain. Dari segi teknis sendiri sebuah pipeline juga sangat mempengaruhi proses berlangsungnya simulasi pada saat produksi. Penelitian sebelumnya mengatakan proses animation pipeline dimulai dari gagasan cerita yang bisa berasal dari berbagai hal. Proses untuk mengubah ide menjadi cerita dapat mengambil dari berbagai kondisi yang berbeda. Terkadang skenario ditulis lengkap dan dikembangkan dengan cara yang sama seperti naskah untuk film live action (Milligan, M, 2019).

Hasil cloth simulasi sangat dipengaruhi oleh sifat jenis kain yang diterapkan pada setiap kain dan nilai parameter yang berbeda beda pada setiap kain yang digunakan pada saat simulasi (Nagarth N., 2016). Proses animation pipeline berbeda-beda, hasil eksperimen kami menunjukkan bahwa metode pipeline ini cepat dan konvergen ke pola yang tepat dalam simulasi, membentuk target seperti yang diinginkan dan bekerja dengan baik dengan berbagai perbedaan *black-box physical* simulasi (Bartle, A, 2016). Penggabungan algoritma parallel collision dan response computations dijadikan patokan sebagai pipeline dari cloth simulation karena teruji membuat pengerjaan menjadi lebih efisien (Ming Tang,2016). Penggunaan pipeline dengan menerapkan volume simulai pada mesh karakter dan *self-intersection* sebelum masuk ke tahapan divisi simulasi berhasil mengatasi cloth simulasi pada saat ada gerakan animasi yang lebih kompleks (Wong, A, 2018).

Menurut penelitian sebelumnya, simulasi kain juga dipengaruhi oleh adaptif mesh yang dikombinasikan dengan coarsening (Bayyapu, 2018)

#### **4.2. Pengumpulan Data**

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian deskriptif kualitatif. Langkah-langkah dalam penelitian ini mulai dari pengumpulan data melalui study literature, observasi dan wawancara. Setelah itu mulai melakukan penelitian pada produksi animasi 3D pada divisi cloth simulation. Yang akan dijadikan objek penelitian dalam hal ini adalah film animasi 3D yang sedang di produksi MSV studio. Dari produksi animasi 3D ini mulai kita evaluasi kebutuhan dan kelemahan pada pipeline yang digunakan sebelumnya. Diantaranya set up jenis cloth, kampire asset 3D yang ada pada Sceneres dan Renderes masih kurang efektif dalam prakteknya, karena memakan waktu yang cukup lama ketika pelaksanaanya. Untuk itu penulis mencoba melakukan penelitian pengembangan tools untuk mendukung pipeline cloth simulation untuk melihat memungkinkan atau tidak dalam optimalisasi pengerjaan cloth simulasi pada saat produksi film animasi 3D.

Kemudian langkah selanjutnya adalah melakukan analisis terhadap data yang sudah di dikumpulkan sebelumnya. Analisi data yang dilakukan yaitu dengan menarik kesimpulan dari data yang telah di kumpulkan dari observasi dan wawancara terhadap artist cloth simulation. Menentukan data asset 3D yang dibutuhkan oleh artis cloth simulation. Seperti aturan penggunaan dataAsset 3D antara file data asset Sceneres dan Renderes yang harus memiliki jumlah vertex dan



face geometri yang sama. Selain itu juga memilah geometri mana yang belum sesuai dengan kebutuhan cache cloth simulation.

Data yang di hasilkan dalam penelitian ini adalah sebuah visual video film animasi 3D dari hasil dari implentasi tools pipeline cloth simulation. Untuk pengecekan apakah tools pipeline sudah berjalan dengan baik atau belum ketika di terapkan di divisi cloth simulation. Dan berpengaruh tidak dengan timeline proses produksinya. Maka hasil dari film animasi 3D di Analisa oleh para ahli dibidang animasi 3D diantaranya, Produser, Director, Art Director, Animation Director dan Teknical Director yang terlibat langsung dalam proses produksi film animasi 3D di MSV Studio.

#### **4.3. Requilment Deflnition**

Dalam proses pembuatan animasi dikerjakan sesuai dengan pipeline atau alur kerja yang di pakai oleh studio animasi itu sendiri. Pipeline animasi itu sendiri dimulai dari tahapan Pra-Produksi, Produksi dan Pasca Produksi.

##### **1. Pra Produksi**

Pra Produksi yang berisi tentang perancangan ide cerita kemudian memvisualisasikan ide cerita tersebut kedalam storyboard yang berisi tentang perancangan ide cerita kemudian memvisualisasikan ide cerita tersebut kedalam storyboard. Tahapan pra produksi merupakan tahapan perencanaan, perancangan, serta penelitian pada keseluruhan proyek pembuatan animasi 3D, proses kerja



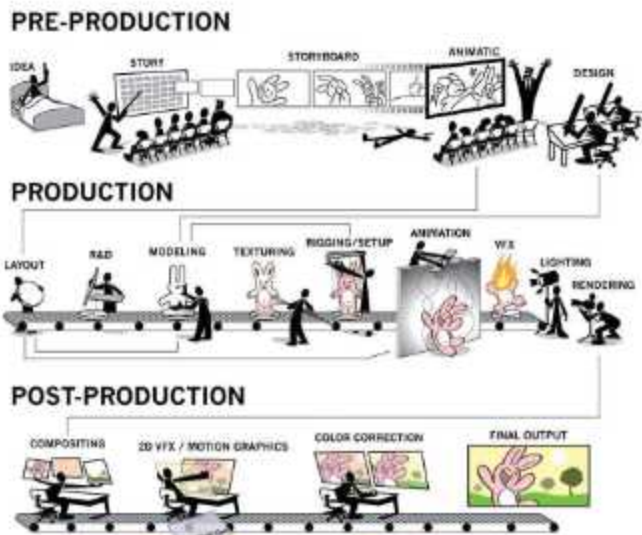
yang ada dalam tahapan ini dapat berbeda sesuai dengan kebutuhan animasi 3D. Setelah tahapan Pra-Produksi selesai kemudian dilanjutkan ke tahap Produksi.

## 2. Produksi

Dalam tahapan ini menyangkut beberapa pengerjaan teknis seperti konsep art, pembuatan model karakter, animasi, simulasi sampai ke lighting dan rendering. Pada tahap ini semua perencanaan yang dilakukan pada tahap pra produksi mulai dijalankan, semua materi yang dibuat pada tahap pra produksi dikumpulkan dan berikan kepada artist yang tepat untuk dikerjakan. Tahap ini merupakan tahap yang paling banyak memakan waktu dan seringkali muncul resiko dimana beberapa aset yang sudah jadi terkadang harus dibuat kembali karena ada yang belum sesuai antara situasi pada pra produksi dan produksi. Setelah tahap Produksi selesai kemudian tahap yang terakhir adalah tahap Pasca Produksi.

## 3. Pasca Produksi

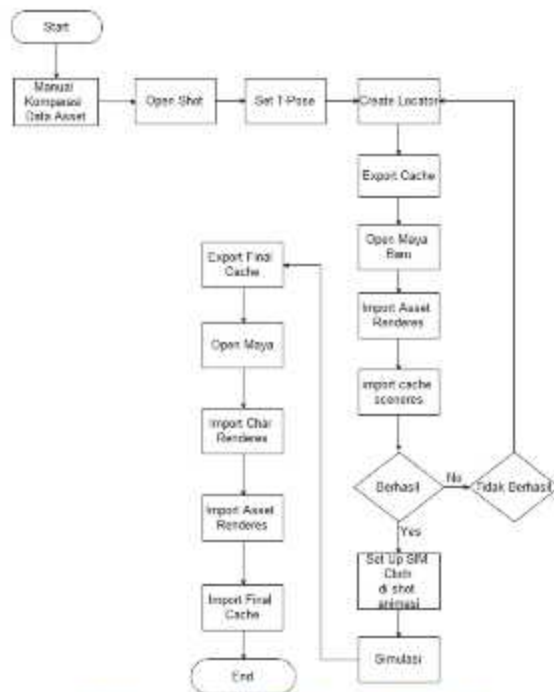
Dalam Pasca Produksi meliputi compositing dan editing dari hasil di tahap produksi sampai menjadi animasi yang siap tayang (Andy Beane, 2012). Gambaran umum pipeline animasi 3D seperti gambar 4.3 dibawah ini.



Gambar 4.3 Pipeline Animasi 3D

#### 4. Analisis Pengembangan Pipeline Cloth Simulasi

Setiap divisi dalam produksi film animasi 3D mempunyai pipeline per bagianya. Hal ini bertujuan agar pengerjaan produksi film animasi bisa berjalan sesuai jadwal yang telah direncanakan. Penelitian dilakukan pada divisi cloth simulation pada MSV Studio. Divisi cloth simulation sendiri mempunyai pipeline sendiri untuk mendukung pipeline produksi yang ada di MSV Studio agar bisa efektif. Pipeline simulasi cloth sendiri bertujuan digunakan untuk acuan atau standar pengerjaan cloth simulasi agar bisa efektif dan efisien saat pengerjaannya. Pipeline awal cloth simulasi itu sendiri dapat dilihat pada gambar 4.4.



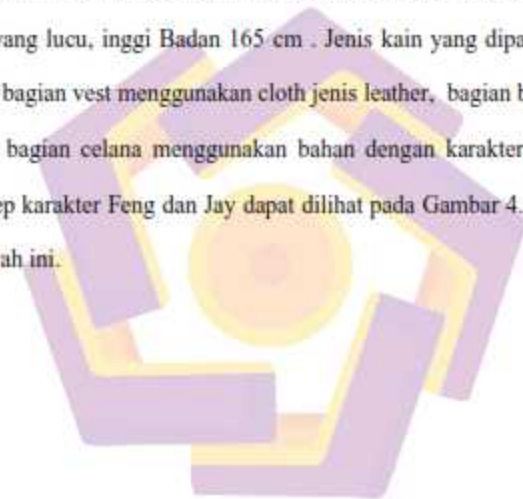
Gambar 4.4 Pipeline Awal Cloth Simulation

Pengujian tahap pertama dalam pipeline simulasi yang diterapkan sebelumnya yaitu dengan tingkat ke efektifan ketika proses Set Up cloth simulation. Dalam proses penerapan Set Up cloth simulation masih dilakukan pada setiap shot yang telah dianimasikan. Karena proses set up cloth dilakukan pada setiap shot kemungkinan terjadi ketidaksamaan pengaturan set up antara satu artis cloth dengan artis cloth yang lain bisa menjadikan karakteristik cloth tersebut berbeda, sedangkan asset karakternya yang diset up sama, misalkan sama-sama karakter

Feng. Setiap asset karakter memiliki jumlah varian cloth yang berbeda-beda. Berikut ini sample beberapa pengujian yang dilakukan :

#### 4.3.1. Proses Set Up

1. Pengujian yang pertama yaitu dengan melakukan set up cloth disetiap shot. Set up dilakukan oleh artis cloth simulation dengan satu karakter dalam satu shot selama 2 detik dengan 3 varian cloth. Pada pengujian ini menggunakan karakter dengan nama Feng. Karakter ini mempunyai ciri badan gemuk serta mempunyai sifat yang lucu, tinggi Badan 165 cm . Jenis kain yang dipakai karakter Feng untuk bagian vest menggunakan cloth jenis leather, bagian baju menggunakan linen, bagian celana menggunakan bahan dengan karakteristik kain canvas. Konsep karakter Feng dan Jay dapat dilihat pada Gambar 4.5 dan Gambar 4.6 dibawah ini.





Gambar 4.5 Karakter Feng





Gambar 4.7 Karakter Feng (lanjutan)





Gambar 4.8 Karakter Jay



Gambar 4.9 Karakter Jay (Lanjutan)



Gambar 4.10 Karakter Jay (Lanjutan)

2. Pengujian dibatasi menggunakan dua karakter yaitu karakter Feng dan Jay.
3. Pengujian dilakukan dengan Gerakan animasi feng sedang berjalan diatas tanah kering tanpa ada angin.
4. Pengujian selanjutnya dengan melakukan pengujian dua karakter sekaligus di satu shoot. Yaitu karakter Feng dan Jay, karakter Jay sendiri memiliki ciri berbadan kurus tinggi, berkumis tebal, tinggi 170cm, serta menggunakan

pakaian berupa baju dengan jenis kain yang dipakai linen, kemudian celana jenis kain yang dipakai canvas.

5. Pengujian dilakukan dengan Gerakan animasi Feng dan Jay sedang berjalan diatas tanah kering tanpa ada angin

Pengujian sample tersebut dapat dilihat pada table 4.1 berikut :

Tabel 4.1 Sample pengujian set up cloth dalam 1 shot

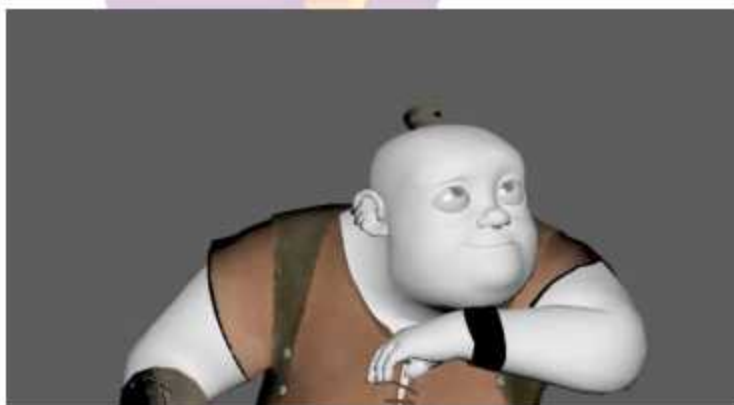
Jumlah Karakter dalam 1 shoot	Jumlah Varian Cloth	Waktu Set Up	Durasi 1 Shoot (2 detik)	Total Pengerjaan 1 shoot
1	3	5-8 menit	10 menit	18 menit
2	6	15 menit	20-25 menit	40 menit

Ketika proses Set Up ini berlangsung memerlukan waktu yang lama sekitar 5 sampai 8 menit disetiap karakternya tergantung dari berapa varian cloth yang ada di masing-masing asset 3D. Hal ini sangat memungkinkan sekali prosesnya akan lama ketika dalam satu shot terdiri banyak karakter yang harus di set up satu persatu. Disamping itu ketika proses simulasi berjalan, prosesnya frame by frame atau bisa dikatakan lama simulasi tergantung berapa jumlah frame dalam satu shot animasi. Proses set up cloth asset karakter dalam setiap shot ditunjukkan pada gambar 4.11.



Gambar 4.11 Set up Cloth dalam shot

Ketika proses Set Up karakter di shot sudah selesai selanjutnya test langsung sekaligus proses simulasi di shot tersebut. Ditahap ini juga akan dilihat apakah set up nya sudah bisa langsung digunakan ketika proses simulasi berjalan. Proses Simulasi dapat dilihat pada Gambar.4.12 dan Gambar.4.13



Gambar 4.12 Proses Simulasi Cloth 1 karakter



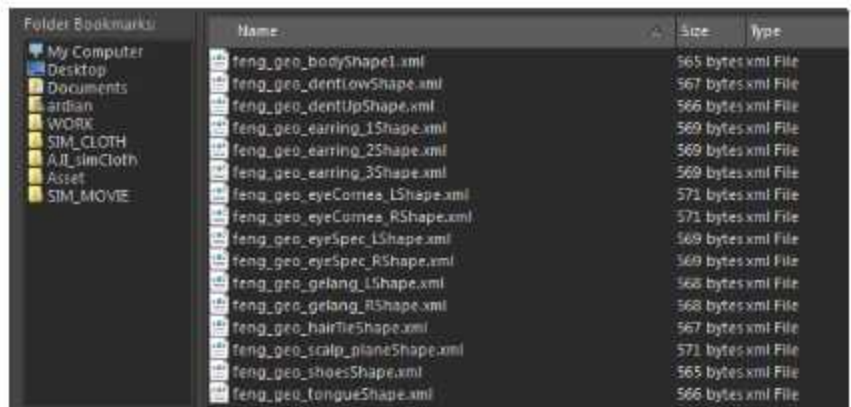
Gambar 4.13 Proses Simulasi Cloth 2 karakter

#### 4.3.2. Compile Data Asset

Dalam pengecekan data asset ini diperlukan agar supaya ketika 3D model yang sudah dianimasikan ketika dicompile dengan data Asset yang akan disimulasikan sesuai dan file cache dari pergerakan animasi tersebut sehingga bisa dipakai ke data asset cloth simulasi. Di pengecekan ini setiap data asset 3D di cek dari segi penamaan hirarki geometry, kemudian kesesuaian jumlah vertex dan set grup. Create locator bertujuan untuk membantu memindah posisi object geometry agar posisi sesuai dengan posisi saat pengambilan camera di setiap shotnya.

### 4.3.3. File Cache

Kemudian dalam setiap export dan import file cache baik itu cache action atau final cache yang didapat dari rekaman gerakan animasi, ketika di export harus membuat folder secara manual. File Cache Action merupakan file Geometry cache dari geometry yang sudah di animasikan. Proses import file cache dapat dilihat pada gambar 4.14.



Name	Size	Type
feng_geo_bodyShape.xml	965 bytes	xml File
feng_geo_dentLowShape.xml	967 bytes	xml File
feng_geo_dentUpShape.xml	966 bytes	xml File
feng_geo_earring_1Shape.xml	969 bytes	xml File
feng_geo_earring_2Shape.xml	969 bytes	xml File
feng_geo_earring_3Shape.xml	969 bytes	xml File
feng_geo_eyeCornea_LShape.xml	971 bytes	xml File
feng_geo_eyeCornea_RShape.xml	971 bytes	xml File
feng_geo_eyeSpec_LShape.xml	969 bytes	xml File
feng_geo_eyeSpec_RShape.xml	969 bytes	xml File
feng_geo_gelang_LShape.xml	968 bytes	xml File
feng_geo_gelang_RShape.xml	968 bytes	xml File
feng_geo_hairTieShape.xml	967 bytes	xml File
feng_geo_scalp_planeShape.xml	971 bytes	xml File
feng_geo_shoesShape.xml	965 bytes	xml File
feng_geo_tongueShape.xml	966 bytes	xml File

Gambar 4.14 Import file Cache

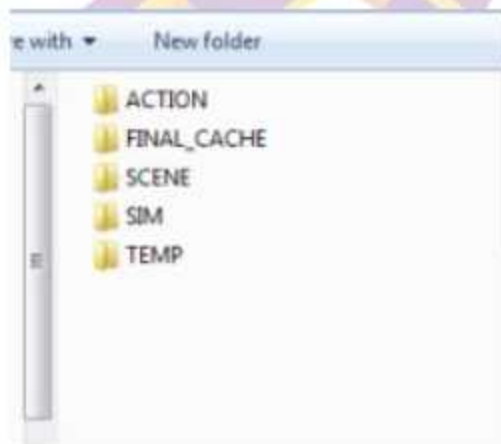
File Final Cache merupakan file Geometry keseluruhan yang sudah melalui proses simulasi. Dalam setiap shot animasi terdapat beberapa folder seperti Folder Action, Folder SIM, Folder Scene, Folder Final Cache, dan Folder Temp. Folder Action dipakai untuk menyimpan file geometry Cache yang diambil dari asset yang telah dianimasikan.

1. Folder SIM digunakan untuk menyimpan file cache simulasi cloth.
2. Folder Scene digunakan untuk menyimpan file scene maya.



3. Folder Final Cache digunakan untuk menyimpan keseluruhan file geometry cache yang sudah selesai proses simulasinya.
4. Folder Temp digunakan untuk menyimpan file locator, camera dan back up file cache.

Folder tersebut dibuat agar proses penyimpanan file setiap shot dapat tersusun dengan baik. Disamping itu juga memudahkan manajemen file yang rapi. Jadi ketika sewaktu waktu terdapat revisi dalam satu shot di karakter tertentu, maka tinggal update karakter yang direvisi saja misal file geometry cache action. Pembuatan folder tersebut seperti pada Gambar 4.15.



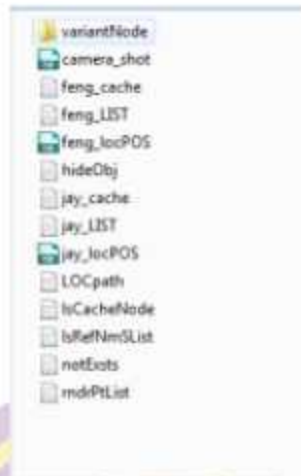
Gambar 4.15 Pembuatan Folder



Gambar 4.16 Isi Folder Action

Gambar 4.17 Final cache





Gambar 4.20 Folder Temp

## 5. Hasil Analisis

Melihat Pipeline cloth simulation yang di terapkan pada divisi cloth simulation terdapat kekurangan yaitu masalah efisiensi waktu pengerjaan set up cloth simulation. Proses set up cloth simulation dalam setiap shot dapat mempengaruhi durasi simulasi pada setiap shot.

### 1.1. Proses Set Up

Dari pengamatan pipeline awal, akan dibuat file baru yaitu file SIM yang bertujuan untuk mengoptimalkan proses set up cloth di tiap karakter. Penamaan file SIM itu sendiri merupakan kepanjangan dari Simulasi. Penamaan file tersebut dimaksudkan agar mempermudah manajemen file. File SIM tersebut mengambil dari File Renderes yang kemudian di setiap Asset Renderes yang akan di

simulasikan di set up terlebih dahulu dalam setiap file tersebut. Set up setiap data asset ini dimaksudkan agar ketika proses simulasi berlangsung tidak perlu set up lagi disetiap shot animasi. Jadi disini ada satu artis divisi cloth simulasi yang di berikan asignment untuk menSet Up cloth ditiap karakter. Hal ini bertujuan agar standar pengatuaran cloth bisa konsisten karena yang menseset up hanya satu artis cloth saja . Karena diawal sudah diset up dan nantinya langsung di jalanankan proses simulasinya. Disamping itu cara ini dapat memberi kemudahan kepada artis cloth simulasi karena tidak perlu set up cloth di setiap shot animasi. Gambar 4.21 merupakan proses optimalisasi set up cloth per karakter atau file SIM.



Gambar 4.21 Proses set up file SIM

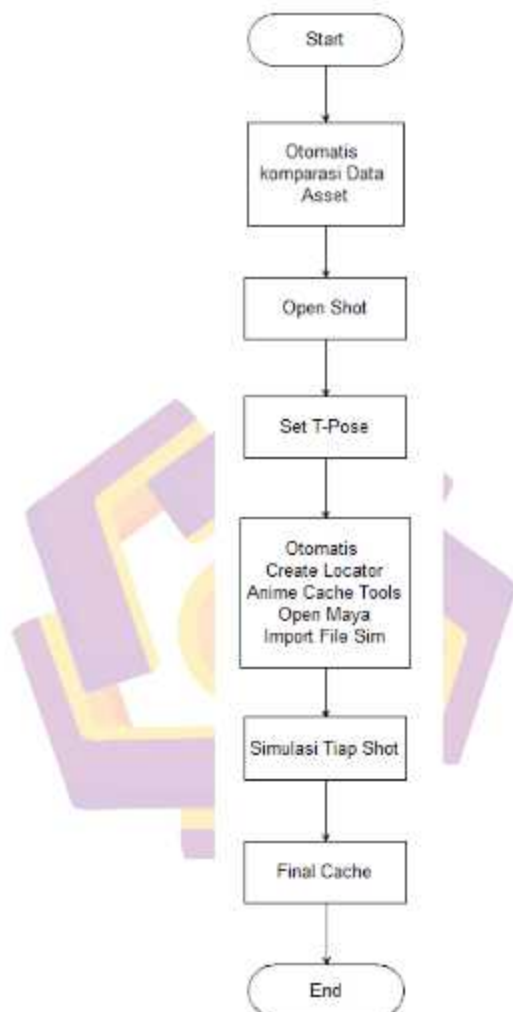
Proses selanjutnya ketika sudah melakukan proses set up, dilakukan ujicoba dengan beberapa Gerakan. Hal ini dimaksudkan agar ketika ada suatu gerakan yang ekstrim ataupun Gerakan yang rumit bisa diminimalisir kesalahan pada saat proses simulasi. Proses pengujian tersebut seperti Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Proses Simulasi 1 karakter

#### 1.2. File Cache

Proses export geometry cache dan final cache dilakukan secara otomatis menggunakan anim cache tools dari pengembangan pipeline sebelumnya. Selain itu juga pembuatan locator dan pembuatan folder dilakukan secara otomatis. Pengembangan pipeline yang dilakukan seperti pada Gambar 4.23.



Gambar 4.23 Pipeline Baru Cloth Simulation

Dari pipeline baru tersebut bisa di terapkan dan digunakan oleh divisi cloth simulation untuk membantu mempercepat proses simulasi di setiap shotnya.



### Proses otomatisasi menggunakan script sebagai berikut

```

import maya.cmds as mc
import pymel.core as pm
import maya.mel as mm
import os
import shutil

class objCompare():
    def __init__(self):
        self.flScene = mc.file (q= True, sceneName = True )
        if len(self.flScene) > 0:
            self.flName = self.flScene.split("/")[-1] #nama
            file
            self.folderNm = self.flScene.split("/")[-2]
            #nama folder
            self.flNameSp = self.flName.split(".") #split
            '.' pada nama file
            self.pathSIM =
            ('/'.join(self.flScene.split('/')[:-3])) + '/' + 'SIM' #path
            SIM folder baru
            if not os.path.exists(self.pathSIM): #membuat
            SIM folder apabila tidak exists
                os.makedirs(self.pathSIM)

    def compare(self, path_Loc, target):
        if target == 'Sceneres':
            self.basePathBU = 'E:/ASSET_BACKUP/'
            pathBU_scnres = path_Loc +
            ('/'.join(self.flScene.split('/')[:-7:-2])) + '/' + 'Sceneres'
            pathBU_rndres = path_Loc +
            ('/'.join(self.flScene.split('/')[:-7:-2])) + '/' + 'Renderes'
            if not os.path.exists(pathBU_scnres):
                os.makedirs(pathBU_scnres)
            if not os.path.exists(pathBU_rndres):
                os.makedirs(pathBU_rndres)
            print pathBU_rndres

            fileBU_scnres = pathBU_scnres + '/' +
            self.flName
            fileBU_rndres = pathBU_rndres + '/' +
            self.flName
            print fileBU_scnres

            fileNmSplit = self.flName.split('.')

```

```

security = 30
indexScn = 1
while os.path.exists(fileBU_scnres):
    if (indexScn<security):
        fileBU_scnres = pathBU_scnres +
        '/' + fileNmSplit[0] + str(indexScn) + '.ma'
        indexScn = indexScn + 1

    indexRnd = 1
    while os.path.exists(fileBU_rndres):
        if (indexRnd<security):
            fileBU_rndres = pathBU_rndres +
            '/' + fileNmSplit[0] + str(indexRnd) + '.ma'
            indexRnd = indexRnd + 1

    shutil.copy2(self.flScene.replace('Renderes', 'Sceneres'
), fileBU_scnres)
    shutil.copy2(self.flScene, fileBU_rndres)

    mc.file(save = True)

    mc.file (force = True, new = True)
    scnresPath =
    ('/'.join(self.flScene.split('/')[:-2])) + '/' + 'Sceneres' +
    '/' + self.flName
    print scnresPath
    mc.file (scnresPath, open = True)
    mc.file (self.flScene, r = True, namespace =
self.flNameSp[0] + '_REF')

    self.objCheck()

    else:
        mc.file(save = True)

        mc.file (force = True, new = True)
        simPath = ('/'.join(self.flScene.split('/')[:-
3])) + '/' + 'SIM' + '/' + self.flName
        mc.file (simPath, open = True)
        mc.file (self.flScene, r = True, namespace =
self.flNameSp[0] + '_REF')

        self.objCheck()

def objCheck(self) :
    noteFldr = (self.pathSIM + '/' + 'NOTE!!!')
    if not os.path.exists(noteFldr):
        os.makedirs(noteFldr)

    if not mc.objExists('cacheNode'):
        mm.eval ('shadingNode -name "cacheNode" -
asUtility lightInfo;')

```

```

else:
    pm.lockNode('cacheNode', lock = False)
    mc.delete('cacheNode')
    self.rmvAllAttr()
    mm.eval ('shadingNode -name "cacheNode" -
asUtility lightInfo;')

    self.OBJnotMATCH = []
    self.OBJ_LOSE = []
    self.ShapeNotMATCH = []

    refList = pm.listReferences()
    refNm = [x.namespace for x in refList]
    refCacheNode = pm.PyNode(refNm[0] + ':' + 'cacheNode')

    objList = [x.split('.')[1] for x in
(refCacheNode.listAttr(ud = True)) if
refCacheNode.getAttr(x.split('.')[1]) == 'Object Part Cache']
    print refCacheNode,objList
    for x, obj in enumerate(objList):
        length = len(objList)
        refObj = self.flNameSp[0] + '_REF' + ':' + obj
        if mc.objExists(obj):
            shape =
(pm.PyNode(obj)).getShape(noIntermediate=True)
            shapeRndrs = mc.listRelatives(refObj,
shapes=True, noIntermediate=True)
            shapeRnSpl = shapeRndrs[0].split(':')
            if shape == shapeRnSpl[1]:
                mc.select(obj,refObj, r = True)
                cmpr = mc.polyCompare( fd=True)
                if cmpr == 4:
                    notCmpare = ( 'hasil
compare objek >>> ' + obj + ' >>> tidak sama')

            self.OBJnotMATCH.append(notCmpare)
            else:

                self.addAttr(obj,refCacheNode)
                else:
                    shpeNotM = ('nama shape RNDR &
SCNR >>> ' + shapeRnSpl[1] + ' >>> tidak sama')

                self.ShapeNotMATCH.append(shpeNotM)

            else:
                nmObjLose = ('nama atau object >>> ' +
obj + ' >>> tidak ada pada scenres')
                self.OBJ_LOSE.append(nmObjLose)
                #print nmObjLose

    compObjTxt = (noteFldr + '/' + 'OBJnotMATCH.txt')
    perfect = 0
    if len(self.OBJnotMATCH) > 0:

```

```

        output = open(compObjTxt, 'w')
        for item in self.OBJnotMATCH:
            output.write( "%s\n"% item)
        output.close()
    else:
        mc.sysFile(compObjTxt, delete = True)
        perfect = (perfect + 1)

    compNameTxt = (noteFldr + '/' + 'OBJ_LOSE.txt')
    if len(self.OBJ_LOSE) > 0:
        output = open(compNameTxt, 'w')
        for item in self.OBJ_LOSE:
            output.write( "%s\n"% item)
        output.close()
    else:
        mc.sysFile(compNameTxt, delete = True)
        perfect = (perfect + 1)

    compFldTxt = (noteFldr + '/' + 'SHAPEnotMatch.txt')
    if len(self.ShapeNotMATCH) > 0:
        output = open(compFldTxt, 'w')
        for item in self.ShapeNotMATCH:
            output.write( "%s\n"% item)
        output.close()
    else:
        mc.sysFile(compFldTxt, delete = True)
        perfect = (perfect + 1)

    print perfect
    if perfect == 3:
        if os.path.exists(noteFldr):
            shutil.rmtree(noteFldr)

def objMeshCheck(self) :
    lsObj_slct = mc.ls(sl = True)

    length = len(lsObj_slct)

    refCacheNode = pm.PyNode(self.flNameSp[0] + '_REF' +
':cacheNode')
    refC_temp = [x.split('.')[1] for x in
(refCacheNode.listAttr(ud = True)) if
refCacheNode.getAttr(x.split('.')[1]) == 'Object Part Cache']
    refCache = [self.flNameSp[0] + '_REF' + ':' + x for x
in refC_temp]

    len_RC = len(refCache)
    slctList = []
    for n, x in enumerate (lsObj_slct):
        index = 0
        cmpr = 0
        while index < len_RC :
            objREF = unicode(refCache[index])
            mc.select(x,objREF, r = True)

```

```

        cmpr = mc.polyCompare( fd=True)
        objREFspl = objREF.split(':')
        if cmpr == 0:
            if objREF in slotList:
                index = index + 1
            else:
                index = len_RC
                mc.rename(x,objREFspl[1])
                slctList.append(objREF)
        else:
            index = index + 1

def objSelect(self, reflist) :
    lsTgt = mc.ls('geo_*', type = 'transform')

    length = len(lsTgt)

    slctList = []
    print reflist
    for n,item in enumerate (reflist):
        itemSpl = item.split(' >>> ')
        refObj = self.flNameSp[0] + '_REF' + ':' +
itemSpl[1]
        index = 0
        while index < length :
            objREF = lsTgt[index]
            pm.select(refObj,objREF, r = True)
            cmpr = mc.polyCompare( fd=True)
            print cmpr
            if cmpr == 0:
                print lsTgt[index]
                if objREF in slotList:
                    index = index + 1
                else:
                    slctList.append(objREF)
                    index = lsTgt[index]
            else:
                index = index + 1

        print slctList
        mc.select (slctList)

def slctREF(self, reflist):
    slctList = []
    for n,item in enumerate (reflist):
        itemSpl = item.split(' >>> ')
        refObj = self.flNameSp[0] + '_REF' + ':' +
itemSpl[1]
        slctList.append(refObj)

        mc.select (slctList)

def addAttr(self, Object, cache_Node):

```

```

chaceAttrExists = pm.PyNode(Object).hasAttr('cacheObj')
clothAttrExists = pm.PyNode(Object).hasAttr('clothObj')
pm.select (Object)

    if cache_Node.getAttr(Object) == 'Object Part Cache'
and chaceAttrExists == False:
        pm.addAttr (shortName='cacheObj',
longName='cacheObj', at = 'enum', enumName = "_____")
        elif cache_Node.getAttr(Object) == 'Object Cloth Cache'
and clothAttrExists == False:
            pm.addAttr (shortName='clothObj',
longName='clothObj', at = 'enum', enumName = "_____")

        pm.select("cacheNode")
pmObject = pm.PyNode(Object)
pm.addAttr (shortName= Object, longName= Object, dt =
'string')
    if pmObject.hasAttr('cacheObj'):
        pm.setAttr("cacheNode."+Object, 'Object Part
Cache', lock = True)
    elif pmObject.hasAttr('clothObj'):
        pm.setAttr("cacheNode."+Object, 'Object Cloth
Cache', lock = True)

def rmvAllAttr(self):
    cacheList = [x.getParent() for x in pm.ls(type =
'mesh', noIntermediate = True) if
x.getParent().hasAttr('clothObj') or
x.getParent().hasAttr('cacheObj')]
    cacheLs = [x for x in cacheList if pm.reference(x, inr
= True) == False]
    # CheNodePN = pm.PyNode('cacheNode')
    # cheNodeObj = [x.split('.')[1] for x in
CheNodePN.listAttr(ud=True)]
    for x in cacheLs:
        xPN = pm.PyNode(x)
        if xPN.hasAttr('cacheObj'):
            pm.deleteAttr( x + '.cacheObj' )
        elif xPN.hasAttr('clothObj'):
            pm.deleteAttr( x + '.clothObj' )

```

script python tersebut merupakan salah satu modifier yang bisa diterapkan dalam Autodesk Maya. Python sendiri merupakan salah satu bahasa pemrograman yang dapat diterapkan dalam Autodesk maya. Berikut ini tampilan dari menu otomatis dari perintah script tersebut, dapat dilihat pada Gambar. 4.24.



Gambar 4.24 Tampilan Menu Otomatis

Yang semula memakan waktu sampai 8 menit untuk proses set up clothnya dalam satu karakter, sekarang tinggal import file SIM kemudian masukan cache action dan langsung bisa dijalankan simulasinya. Penerapan seperti pada Gambar 4.25.



Gambar 4.25 Import File SIM dalam shot



Pengujian pertama menggunakan 1 varian karakter dengan masing-masing karakter ada 3 varian cloth yang digunakan disetiap karakternya. Proses pengujian dapat dilihat pada Gambar.

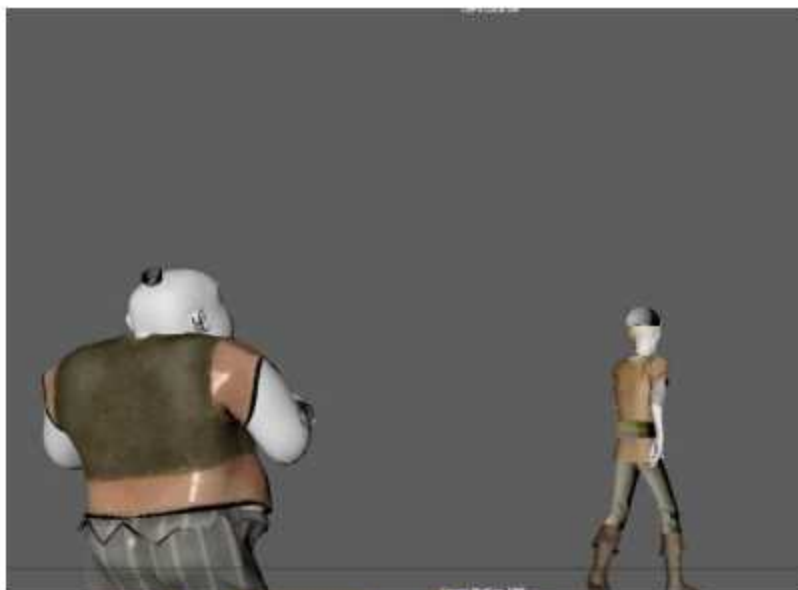


Gambar 4.26 Pengujian menggunakan 1 varian karakter

Pengujian ke dua menggunakan 2 varian karakter dengan masing-masing karakter ada 3 varian cloth yang digunakan disetiap karakternya. Proses pengujian dapat dilihat pada Gambar. 4.18



Gambar 4.27 Pengujian menggunakan 2 varian karakter



Gambar 4.28 Pengujian menggunakan 2 varian karakter (Lanjutan)

Setelah melakukan pengujian terdapat pipeline baru, ternyata pipeline tersebut bisa sangat membantu artis cloth simulation. Baik ketika melakukan set up maupun proses simulasi. Hal tersebut juga di dukung oleh Supervisor divisi cloth simulation yang telah meriview pipeline baru yang diusulkan. Mengatakan bahwa pipeline baru untuk cloth simulation sangat membantu dalam efisiensi waktu pengerjaan cloth simulation.

Pengujian pipeline baru yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.2

Tabel 4.2 Pengujian pipeline baru

Jumlah Karakter dalam 1 shoot	Jumlah Varian Cloth	Durasi 1 Shoot (2 detik)	Total Pengerjaan 1 shoot
1	3	10 menit	10 menit
2	6	30 menit	30 menit



## BAB V

### PENUTUP

#### 5.1. Kesimpulan

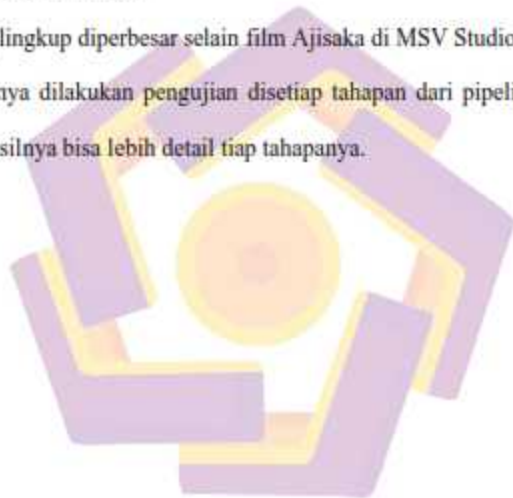
Dari hasil analisis dan pembahasan mengenai pipeline simulasi cloth maka dapat diambil beberapa kesimpulan dari hasil yang di dapat dari studi ini, diantaranya yaitu;

1. Proses optimalisasi set up cloth dilakukan disetiap data asset yang akan disimulasi jauh lebih mudah karena set up nya tidak di setiap shotnya melainkan hanya di file data asset SIM saja, serta dapat mempermudah artis cloth simulasi dalam melakukan proses set up dan menjalankan simulasi di setiap shotnya.
2. Proses set up dilakukan oleh satu orang artis sehingga setingan cloth bisa lebih maksimal dan konsisten siap clothnya.
3. Proses export import geometry cache lebih cepat dan lebih efektif karena dibuat otomatis
4. Pengerjaan simulasi lebih cepat karena karena tidak perlu set up lagi disetiap shotnya.

## 5.2. Saran

Berdasarkan kesimpulan ada beberapa saran yang perlu dilakukan dalam penelitian, diantaranya yaitu;

1. Semakin banyak pengujian dilakukan pada karakter yang berbeda-beda dengan varian cloth yang lebih kompleks atau semakin banyak variasi jenis cloth yang digunakan, maka akan mendapatkan hasil lebih baik terhadap hasil sebelumnya terutama dalam waktu.
2. Ruang lingkup diperbesar selain film Ajisaka di MSV Studio.
3. Sebaiknya dilakukan pengujian disetiap tahapan dari pipeline cloth simulasi agar hasilnya bisa lebih detail tiap tahapannya.



## DAFTAR PUSTAKA

### PUSTAKA BUKU

Satori D., Komariah A., 2011. *Metode Penelitian Kualitatif*. Alfabeta, Bandung

Sukmadinata, Nana S., (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya

### PUSTAKA MAJALAH, JURNAL ILMIAH ATAU PROSIDING

Hugo Bertiche, Mesyam Madadi, Sergio Escalera , dept. Mathematics and Informatics, 2019, Cloth3D : Clothed 3D Humans, arXiv, universitat de Barcelona

Aric Bartle, Alla Sheffer, Vladimir G.kim, Danny M. Kaufman,2016, Physics-driven Pattern Adjustment for Direct 3D garmen editing , vovakim.com

Donliang Zhang, Yongjin Liu, Jin Wang , Jituo Li , 2018, An integrated method of 3D garment design, the journal of the textile institute

Abhishek Rao, Neelima Bayyapu, 2018, Effective Algoritmh for improving the Performance of Cloth Simulation, Dept of Computer Science & Engineering, NMAM Institute Technology

Ming Tang, Huamin Wang, Le tang, Ruofeng Tong, Dinesh Manocha., 2016, Contact-Aware Matrix Assembly with Unified Collision Handling for GPU-based Cloth Simulation, <http://gamma.cs.unc.edu/CAMA/>

Liguo Jiang, Juntao Ye, Liming Sun, Jituo Li, 2018, Transferring and Fitting Fixed-sized garment onto bodies of varios dimension and Posture, sciencedirect.com

Hong Min, Choi Young-hwan, Sung Nak-Jun, Choi Yoo-Joo., 2017, Design and Implementation of Cloth Simulation Uing GLSL 4.3, ingenraconnect.com

Jie Li, Gilles Daviet, Rahul Narain, Florence Bertail, Matthew Overby, George E. Brown, Laurence Boissieux, 2018., An Implicit Frictional Contact Solver For Adaptive Cloth Simulation, dl.acm.org

Sungmin Kim, Chang Kyu Park, Woong-Ryeol Yu, In hwan Sul, 2018., Quantitative evaluation of Force and Jcobians For Real-Time Garment



Simulation with Semi-Imlicit Euler Integration and Hadware Assisted Vector Calculation, republication.com

Wong Audrey, Eberle David, Kim Theodore, 2018, Clean Cloth Inputs: Removing Character Self-Intersections With Volume Simulation, researchgate.net.

Alberto Martin Garrido, Eder Miguel, Miguel A. Otadu, 2018. Toward Estimation of Yarn Level Cloth Simulation Models, diglib.eg.org

#### **PUSTAKA LAPORAN PENELITIAN**

Pramudia, R., 2016, Analisis Dan Implentasi MEL Script Untuk Lighting dan Rendering Pada Film Animasi 3D Robocube, Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri Batam, Batam

Nagarth N., 2016, Implementation of Cloth Simulation that can be Used in Games and Animation, Dissertation, University of Dublin, Trinity College.

Ho, T., 2016, Cloth-Modeling, Deformation, And Simulation, California State University, San Bernardino

#### **PUSTAKA ELEKTRONIK**

Milligan, M., 25 Juli 2019, Andrea Miloro Exits Fox Animation Co-President Post, <https://www.animationmagazine.net/people/andrea-miloro-exits-fox-animation-co-president-post/>

Lepito, A., 6 oktober 2018, Where Animation and Science Meet, <https://academic.oup.com/icb/article/58/6/1279/5091571>

## LAMPIRAN

