



**ANALISIS PENGGUNAAN TEKNOLOGI *COMPUTER GENERATED
IMAGERY (CGI)* PADA FILM WIRO SABLENG**

TUGAS AKHIR



Oleh:

Rr. DIANA HARDISARASWATI

17510160029

FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA

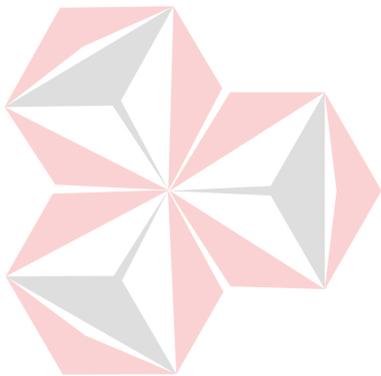
UNIVERSITAS DINAMIKA

2021

**ANALISIS PENGGUNAAN TEKNOLOGI *COMPUTER GENERATED*
IMAGERY (CGI) PADA FILM WIRO SABLENG**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
Program Sarjana Terapan Seni**



UNIVERSITAS
Dinamika

Oleh:

Nama : Rr. DIANA HARDISARASWATI
NIM : 17510160029
Program Studi : DIV Produksi Film dan Televisi

**FAKULTAS TEKNOLOGI DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS DINAMIKA**

2021

Tugas Akhir

ANALISIS PENGGUNAAN TEKNOLOGI *COMPUTER GENERATED IMAGERY* (CGI) PADA FILM WIRO SABLENG

Dipersiapkan dan disusun oleh:

Rr. Diana Hardisaraswati

NIM: 17510160029

Telah diperiksa, dibahas dan disetujui oleh Dewan Pembahas

Pada: Kamis, 1 Februari 2021

Susunan Dewan Pembahas

Pembimbing:

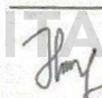
1. Karsam, MA., Ph.D
NIDN. 0705076802
2. Yunanto Tri Laksono, M.Pd Ph.D
NIDN. 0704068505

Pembahas:

Dr. Bambang Hariadi, M.Pd.
NIDN. 0719106401



Digitally signed by
Universitas Dinamika
Date: 2021.02.02
14:37:00 +07'00'



Digitally signed by
Universitas
Dinamika
Date: 2021.02.04
14:08:22 +07'00'



Digitally signed by Bambang Hariadi
DN: cn=Bambang Hariadi,
o=Universitas Dinamika, ou=Web
Kampus 3,
email=bambang@dinamika.ac.id,
c=ID
Date: 2021.02.04 14:42:25 +07'00'

Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana



Dr. Jusak

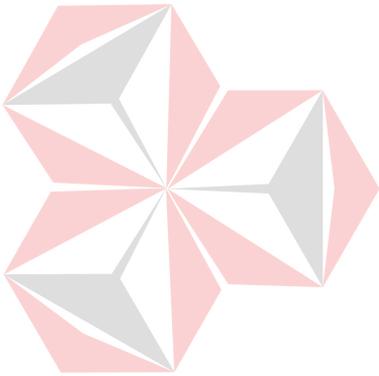
Digitally signed
by Universitas
Dinamika
Date: 2021.02.08
13:08:08 +07'00'

NIDN. 0708017101

Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika
UNIVERSITAS DINAMIKA

LEMBAR MOTTO

*“Jangan pergi mengikuti kemana jalan akan berujung, buat jalanmu sendiri
dan tinggalkanlah jejak”*

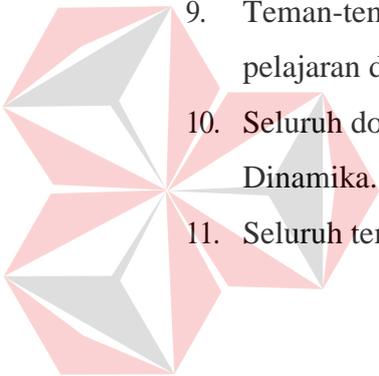


UNIVERSITAS
Dinamika

LEMBAR PERSEMBAHAN

Karya Tugas Akhir ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orangtua yang sangat saya sayangi.
2. Bangsa dan tanah airku.
3. Almamater tercinta, Universitas Dinamika.
4. Teman-teman angkatan 2017 yang selalu ada di dalam keadaan apapun.
5. Dosen Pembimbing 1, Karsam MA., Ph.D.
6. Dosen Pembimbing 2, Yunanto Tri Laksono, M.Pd
7. Dosen Penguji, Dr. Bambang Hariadi, M.Pd.
8. Kaprodi DIV Produksi Film dan Televisi, Ir. Hardman Budiardjo, M.Med.Kom., MOS.
9. Teman-teman organisasi kampus yang telah memberikan saya banyak pelajaran dan kesempatan.
10. Seluruh dosen dan alumni DIV Produksi Film dan Televisi, Universitas Dinamika.
11. Seluruh teman-teman DIV Produksi Film dan Televisi, Universitas Dinamika.



UNIVERSITAS
Dinamika

LEMBAR PERNYATAAN
PERSETUJUAN PUBLIKASI DAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Sebagai civitas akademika Universitas Dinamika, saya:

Nama : Rr. Diana Hardisaraswati
NIM : 17510160029
Program Studi : DIV Produksi Film dan Televisi
Fakultas : Teknologi dan Informatika
Judul Karya : Analisis Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) pada film *Wiro Sableng*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Demi pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Dinamika Hak *Bebas Royalty Non Eksklusif (Non-Exclusive Royalty Free Right)* Atas karya ilmiah atas seluruh isi atau sebagian karya ilmiah saya tersebut di atas untuk disimpan, dialihmediakan, dan dikelola dalam bentuk pangkalan data (*database*) untuk selanjutnya didistribusikan atau dipublikasikan demi kepentingan akademis dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis atau pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.
2. Karya tersebut di atas adalah karya asli saya, bukan plagiat baik sebagai manapun keseluruhan. Kutipan karya atau pendapat orang lain yang ada dalam karya ilmiah ini adalah semata hanya tujuan yang dicantumkan dalam daftar Pustaka saya.
3. Apabila dikemudian hari ditemukan dan terbukti terdapat tindakan plagiat pada karya ilmiah ini, maka saya bersedia untuk menerima pencabutan terhadap gelat keserjanaan yang telah di berikan kepada saya.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 1 Februari 2021



Rr. Diana Hardisaraswati

NIM: 17510160029

ABSTRAK

Tugas Akhir ini menganalisis Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) pada Film Wiro Sableng. Hal ini dilatarbelakangi oleh beberapa film *box office* saat ini di dominasi oleh kecanggihan teknologi yang digunakan, yaitu teknologi CGI. Contohnya film Wiro Sableng yang dimana film tersebut mengangkat fantasi khas Nusantara abad ke-16 dengan beberapa tokoh fantasi lainnya seperti Bidadari Angin Timur, Iblis Pencabut Sukma, Bujang Gila Tapak Sakti, dan lain sebagainya yang sangat memanjakan indera penglihatan sekaligus imajinasi yang dimainkan dengan teknologi CGI nya. Film Wiro Sableng bergenre *action comedy* ini menggunakan teknologi grafis komputer yang berfungsi untuk membuat efek visual pada sebuah video. Tujuan Tugas Akhir ini yaitu menghasilkan diskripsi dari hasil analisis mengenai penggunaan sebuah teknologi CGI pada film Wiro Sableng. Permasalahannya adalah bagaimana menganalisis mengenai penggunaan teknologi CGI pada film Wiro Sableng. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara mewawancarai 2 teknisi dari pembuat visual efek dalam film Wiro sableng sendiri, diantaranya *Supervisor VFX* dan *Modelling Artist* dalam film Wiro Sableng. Selain itu juga ada beberapa narasumber yang ahli dalam bidang film serta teknologi CGI dan beberapa studi literatur. Materi hasil *interview* yang diperoleh ditranskrip dan dianalisis yang kemudian dilihat bahwa ada 4 *scene* dalam film Wiro Sableng pada durasi 1:06:03 detik sampai 1:09:58 detik yang ternyata memiliki perubahan visual dengan menggunakan teknologi CGI yang memang sangat rumit dalam proses *editing*nya. Seperti mengeluarkan asap berwarna, partikel debu dan pasir serta *embers* (partikel yang menyala), permainan kamera dalam *digital* komputer, pembuatan efek karakter *modelling* manusia, penyamaan cahaya dan *colour grading* antara *live shoot* dengan *digital* komputer dan sebagainya. Hasil analisis tersebut akhirnya memunculkan *point* penting mengenai penelitian ini yaitu keberhasilan dalam pengerjaan teknologi CGI ialah ketika visual efek yang dihasilkan tidak dapat dibedakan antara gambar nyata atau gambar CGI dimana dalam proses pengerjaannya memerlukan ketelitian dan kejelian disetiap objek yang perlu di perhatikan agar tercipta visual yang realistis. Dalam penelitian ini penulis menganalisis mengenai penggunaan visual efek yang hanya mengulas mengenai teknologi CGI. Maka penulis berharap untuk penelitian yang akan datang dapat menjabarkan mengenai beberapa teknik selain menggunakan teknologi CGI. Misalnya dengan teknik lain yaitu *motion capture*, *virtual production* dan sebagainya yang dapat lebih memperhatikan *detail* pengerjaannya, bagaimana *step-step* pembuatan *modelling*nya, cara pengerjaan dalam *software*nya yang diharapkan dapat meninjau sineas muda dalam memanfaatkan teknik tersebut dan menjadi pengetahuan mengenai beberapa jenis dan teknik yang bisa digunakan selain CGI seiring dengan berkembangnya teknologi.

Kata kunci: Film Wiro Sableng, *Genre Action comedy*, Teknologi CGI, Visual Efek

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga Tugas Akhir dengan judul Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) pada Film Wiro Sableng dapat diselesaikan dengan tepat waktu.

Dalam Tugas Akhir ini, data-data yang disusun dan didapat selama proses penelitian dikerjakan dalam waktu yang relatif singkat, perlu disadari bahwa penulis akan meningkatkan pemahaman dan terus belajar pada dunia kerja nanti.

Berkaitan dengan hal tersebut, selama proses penulisan Tugas Akhir ini telah didapat banyak bantuan, baik moral maupun materil, dari berbagai pihak. Maka dalam kesempatan ini, disampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

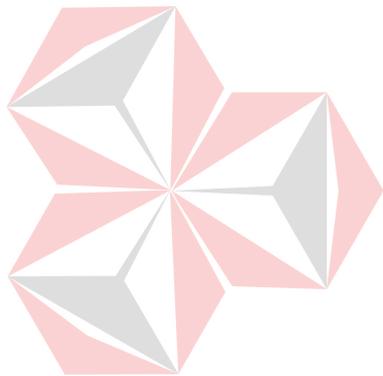
1. Kedua orangtua serta seluruh anggota keluarga yang telah memberikan dukungan.
2. Prof. Dr. Budi Jatmiko, M.Pd. selaku Rektor Universitas Dinamika.
3. Dr. Jusak, selaku Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika Universitas Dinamika.
4. Karsam, MA., Ph.D selaku Wakil Dekan Fakultas Teknologi dan Informatika Universitas Dinamika dan selaku Dosen Pembimbing 1.
5. Ir. Hardman Budiardjo, M.Med.Kom., MOS. Selaku Kepala Program Studi DIV Produksi Film dan Televisi.
6. Yunanto Tri Laksono, M.Pd. selaku Dosen Pembimbing 2.
7. Bapak/Ibu Dosen DIV Produksi Film dan Televisi.
8. Teman-teman angkatan 2015, 2016, 2017, 2018 dan 2019 di Program Studi DIV Produksi Film dan Televisi Universitas Dinamika.
9. Semua pihak yang selalu mendukung, memberi motivasi, dan mendoakan sehingga dapat memudahkan dalam proses pembuatan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan karya pengkajian Tugas Akhir ini masih jauh dari kata sempurna, tentu masih terdapat banyak kekurangan, baik secara materi maupun teknik yang digunakan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat diharapkan demi kesempurnaan tulisan ini di kemudian hari. Diharapkan pula kritik dan saran yang membangun terhadap hasil

karya ini agar ke depannya diperoleh suatu karya yang lebih maksimal atau lebih baik dari karya ini. Akhir kata, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi semua khususnya mahasiswa DIV Produksi Film dan Televisi.

Surabaya, 1 Februari 2021

Penulis

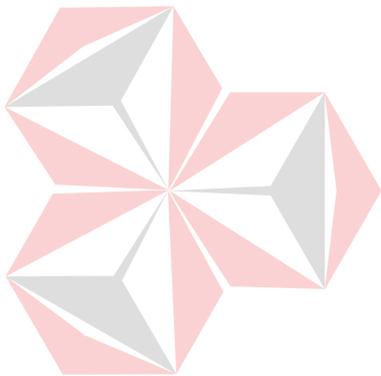


UNIVERSITAS
Dinamika

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat	3
BAB II LANDASAN TEORI	4
2.1 Film.....	4
2.1.1 Unsur-Unsur dalam Film	4
2.2 <i>Genre</i> Film.....	5
2.3 Jenis-jenis Spesial Efek dalam film	6
2.4 Teknologi Computer Generated Imagery (CGI).....	7
2.5 Manfaat Teknologi CGI dalam Perfilman	7
2.6 Visual Efek	8
2.5.1 Teknik Visual Efek	8
2.5.2 Istilah-istilah dalam Visual Efek.....	8
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1 Pendekatan Penelitian	10
3.2 Objek Penelitian.....	10
3.3 Teknik Pengumpulan Data	10
3.3.1 Literatur	11
3.3.2 Wawancara.....	11
3.3.3 Pencarian Di Internet	13
3.4 Teknik Analisis Data	14

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	15
4.1 Hasil Pengumpulan Data	15
4.1.1 Hasil Studi Literatur dan Pencarian di Internet	15
4.1.2 Hasil Wawancara	16
4.2 Teknik Analisis Data	18
4.3 Hasil dan Pembahasan	39
BAB V PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	50
LAMPIRAN	51



UNIVERSITAS
Dinamika

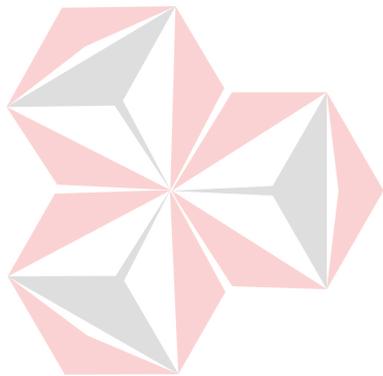
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 4. 1 Cuplikan layar <i>before after</i> Penggunaan visual efek dalam film Wiro Sableng	19
Gambar 4.2 Cuplikan <i>Breakdown</i> pada film Wiro Sableng mengenai 3D <i>Curve modelling</i>	19
Gambar 4.3 Penggunaan dalam teknik <i>Keying</i>	20
Gambar 4.4 <i>Modelling karakter (Polygonal)</i>	20
Gambar 4.5 <i>Tekturing dalam software 3D</i>	20
Gambar 4.6 <i>Cuplikan layar scene pada film Wiro Sableng</i>	21
Gambar 4.7 Contoh penggunaan <i>rotoscoping</i> pada video.....	22
Gambar 4.8 Cuplikan <i>breakdown</i> penggunaan <i>ambient occlusion</i> pada film Wiro Sableng.....	23
Gambar 4.9 Cuplikan <i>breakdown</i> tahapan dalam visual efek.....	23
Gambar 4.10 Cuplikan layar <i>Before After</i> penggunaan visual efek dalam film Wiro Sableng.....	24
Gambar 4.11 Cuplikan layar <i>breakdwon</i> mengenai 3 <i>shoot</i> berbeda yang digabungkan.....	24
Gambar 4.12 Contoh <i>dummy 3D modelling</i>	25
Gambar 4.13 Penggunaan <i>camera tracking</i> pada proses syuting.....	25
Gambar 4.14 Penggunaan <i>Matte Painting</i> pada <i>background</i> batu.....	25
Gambar 4.15 Penggunaan teknik <i>matte painting</i>	26
Gambar 4.16 Cuplikan layar film Wiro Sableng.....	26
Gambar 4.17 Penggunaan partikel (<i>emmitter</i>) pada <i>software Maya</i>	26
Gambar 4.18 Cuplikan layar <i>Before After</i> penggunaan visual efek dalam film Wiro Sableng.....	28
Gambar 4.19 Cuplikan layar <i>breakdown</i> film Wiro Sableng mengenai partikel pasir dan debu.....	28
Gambar 4.20 Penggunaan <i>Software Houdini Engine</i>	29
Gambar 4.21 <i>Maya Character animation</i>	30

Gambar 4.22 Penerapan teknik <i>morphing</i> ekspresi wajah.....	30
Gambar 4.23 contoh penggunaan partikel dalam <i>software Blender</i>	30
Gambar 4.24 Cuplikan layar <i>Before After</i> penggunaan visual efek dalam film Wiro Sableng.....	32
Gambar 4.25 Penggunaan <i>3D space</i> dan beberapa <i>polygon</i> di bagian background.....	32
Gambar 4.26 Gambaran mengenai penjelasan komponen 3D <i>Modelling</i>	32
Gambar 4.27 Penggunaan <i>3D space</i> pada <i>breakdown</i> visual efek Wiro Sableng.....	33
Gambar 4.28 Penggunaan <i>compositing</i> pada film Wiro Sableng.....	34
Gambar 4.29 Penggunaan beberapa proses <i>digital compositing</i>	34
Gambar 4.30 Visual efek <i>breakdown simulation character 3D</i> (Kala Hijau)	35
Gambar 4.31 Proses <i>rigging</i> dalam <i>software Blender 3D</i>	35
Gambar 4.32 Tahapan <i>menganimated character 3D</i> dalam <i>software Blender</i>	36
Gambar 4.33 <i>Breakdown</i> Visual efek dalam penggunaan partikel efek pada film Wiro Sableng.....	37
Gambar 4.34 Penggunaan <i>3D Motion Tracking software Bouju</i>	38

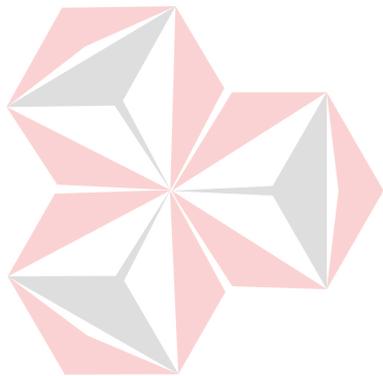
DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Instrumen Pertanyaan.....	12
Tabel 4.1 Pembahasan Mengenai Hasil Literatur.....	15
Tabel 4.2 Teknik Analisis Data pada <i>scene</i> 1.....	19
Tabel 4.3 Teknik Analisis Data pada <i>scene</i> 1.....	21
Tabel 4.4 Teknik Analisis Data pada <i>scene</i> 2.....	24
Tabel 4.5 Teknik Analisis Data pada <i>scene</i> 3.....	28
Tabel 4.6 Teknik Analisis Data pada <i>scene</i> 4.....	32
Tabel 4.7 Teknik Analisis Data pada <i>scene</i> 4.....	35



UNIVERSITAS
Dinamika

Lampiran 1 Bukti Wawancara dengan mas Gaga Nugraha.....	51
Lampiran 2 Bukti Wawancara dengan mas Satrio Aji.	52
Lampiran 3 Bukti Wawancara dengan mas Haekal Ridho Afandi.	52
Lampiran 4 Bukti Wawancara dengan mas Ahmad Fikri Alhimsah.	53
Lampiran 5 Kartu Seminar Tugas Akhir.....	54
Lampiran 6 Kartu Bimbingan Tugas Akhir.....	55



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan industri perfilman semakin meningkat disetiap tahunnya, mulai dari proses produksi maupun pra-produksi. Perubahan dalam industri perfilman saat ini jelas nampak pada teknologi yang digunakan. Jika pada awalnya film berupa gambar hitam putih, kemudian berkembang hingga sesuai dengan sistem penglihatan mata, berwarna dan dengan segala macam efek-efek yang membuat film lebih dramatis dan terlihat lebih nyata (Widyastuti, 2015).

Di Indonesia, beberapa film *box office* saat ini didominasi oleh kecanggihan teknologi yang digunakan, yaitu teknologi *Computer generated Imagery* (CGI). CGI di dunia perfilman adalah penerapan bidang visual efek komputer atau lebih khusus, grafis 3D untuk efek khusus dalam film, program televisi, video iklan, *commercials*, simulasi, dan media cetak. Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) biasanya digunakan untuk visual efek pada komputer karena memiliki efek yang dihasilkan lebih mudah untuk dikontrol (Pamungkas, 2019). Meskipun Film *Wiro Sableng* yang tergolong era 1970-an akhir, film ini sudah diberi sentuhan-sentuhan *Hollywood* dengan penggunaan teknologi CGI dalam setting latar waktu di era 70-an yang menampilkan efek visual dan menghasilkan gambar-gambar atau adegan fantastis di film ini yang dapat membangun estetika pada film *Wiro Sableng* tersebut.

Maka dari itu, penulis tertarik untuk meneliti penggunaan teknologi CGI yang ada dalam film ini dengan mengangkat Pendekar Kapak Maut Naga Geni yang dimana elemen aksinya, *setting* waktu, dan tempat pada tahun 70-an dibuat se-realistic mungkin menggunakan teknologi CGI. Selain keunikan pengemasan film *Wiro Sableng* dengan teknologi CGI nya, menurut penulis para sineas muda di Indonesia masih sangat minim untuk mengupas teknik dalam pembuatan film menggunakan teknologi CGI. Harapan penulis adalah dari hasil analisis penggunaan teknologi CGI pada film *Wiro Sableng* ini dapat memberikan gambaran yang nantinya bisa menambah wawasan kepada teman-teman jurusan film khususnya Prodi D4 Produksi Film dan Televisi Universitas Dinamika

bagaimana cara membuat sebuah film dengan visual yang bagus menggunakan teknologi CGI.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang sudah dijelaskan di atas, maka dapat disimpulkan bahwa rumusan masalah pada Tugas Akhir ini yaitu, bagaimana menganalisis Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) pada film *Wiro Sableng*.

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan rumusan masalah, maka penulis membatasi masalah dalam Tugas Akhir ini meliputi:

1. Menganalisis Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) dari segi visual efeknya.
2. Penulis membatasi mengenai durasi pada film *Wiro Sableng* yang dianalisis yaitu pada 1:06:03 detik sampai 1:09:58 detik.
3. Terdapat 4 *Scene* yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini berdasarkan durasi yang sudah ditentukan di atas diantaranya:
 - a. *Scene 1*: Anggini mencegah pisau berkepala tengkorak yang mengenai badannya dari belakang secara tiba-tiba dengan cara mengibaskan selendangnya untuk melindungi dirinya.
 - b. *Scene 2*: menampilkan kekuatan musuh *Wiro Sableng* (*Kala Hijau*) dengan *menduplicate* dirinya menjadi banyak serta mengeluarkan partikel asap berwarna di tubuhnya.
 - c. *Scene 3*: *Wiro Sableng* menghentakkan tangannya ke pasir dan keluar kekuatan dahsyat partikel pasir dan debu yang begitu besarnya.
 - d. *Scene 4*: Pertarungan terakhir *Wiro Sableng* dengan *Kala Hijau* yang pada saat itu menggunakan dirinya dengan *transparent* dikalahkan oleh *Wiro Sableng* dengan melakukan adegan silatnya dengan dahsyat hingga keluar partikel asap dan badan *Kala Hijau* yang *transparent* terlempar jauh.
4. Penulis hanya membahas pada tahap pasca produksi yang mengulas mengenai visual efek dalam film *Wiro Sableng* dengan memanfaatkan teknologi CGI.

5. Proses pengambilan data diperoleh melalui wawancara dengan 2 narasumber dari pembuatan visual efek di film *Wiro Sableng* (*VFX Supervisor* dan *3D Modelling Artist*) beserta 2 narasumber yang berkompeten dalam film dan teknologi CGI serta dan beberapa studi literatur.
6. Hasil analisis mengenai penggunaan CGI dari segi visual efek dalam film *Wiro Sableng* menggunakan metode kualitatif berbentuk deskriptif.
7. Penelitian ini mengulas mengenai gambaran umum tentang tahapan-tahapan yang dilakukan untuk menghasilkan visual efek dalam film *Wiro Sableng*, *software* dan beberapa teknik yang digunakan, proses penggabungan pra produksi dengan pasca produksi dalam film *Wiro Sableng* sehingga terciptanya efek visual yang diinginkan.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam Tugas Akhir ini yaitu menghasilkan diskripsi dari hasil analisis Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) dari segi visual efeknya pada film *Wiro Sableng* yang berfokus pada 4 *scene* di durasi 1:06:03 detik sampai 1:09:58 detik.

1.5 Manfaat

Manfaat yang dapat diperoleh melalui Tugas Akhir ini adalah:

1. Dapat memberikan pemahaman lebih tentang teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) dalam sebuah karya film.
2. Sebagai kajian mahasiswa dalam membuat sebuah karya film yang berhubungan dengan Teknologi teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI)
3. Dapat mengetahui garis besar (penjelasan, manfaat, dan cara kerja) teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI).
4. Sebagai rujukan untuk penelitian mempelajari tentang teknologi CGI.
5. Meningkatkan kemampuan mahasiswa terutama bagi para *filmmaker* di Indonesia untuk terus berkembang dalam industri kreatif.

BAB II LANDASAN TEORI

Berikut landasan teori yang penulis gunakan sebagai pendukung penelitian karya ilmiah dalam Tugas Akhir ini yang berjudul Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) pada film Wiro Sableng.

2.1 Film

Film adalah *cinematographie* yang berasal dari kata *cinema* yang berarti gerak, *tho* atau *phytos* yang berarti cahaya, dan *graphie* atau *grhap* ialah (tulisan, gambar, citra). Jadi dapat disimpulkan bahwa pengertian dari sinematografi adalah melukis gerak dengan cahaya. Agar dapat melukis gerak dengan cahaya, harus menggunakan alat khusus, yang biasa disebut kamera (Hardi, 2015).

2.1.1 Unsur-Unsur dalam Film

Setelah memahami mengenai film, maka perlu di ketahui beberapa unsur penting dalam menciptakan sebuah film diantaranya sebagai berikut:

1. Penulis Skenario

Skenario merupakan kunci dari pembuatan sebuah film. Menurut pengertiannya Penulis Skrenario ialah orang yang membuat skrip naskah film secara *mendetail* (diuraikan sesuai adegan, ekspresi aktor/artis, latar waktu, tempat, suasana, dialog, properti dan sebagainya).

2. Sutradara

Sutradara berperan penting sebagai pimpinan dalam pembuatan film dari awal hingga akhir. Dimana tanggung jawab sutradara sangat besar atas aspek-aspek kreatif pembuatan film, baik interpretatif maupun teknis. Sutradara juga berperan dalam membimbing kru dan para pemeran film dalam merealisasikan kreativitas yang dimilikinya (Yoshinta, 2015).

3. Aktor/aktris

Keberhasilan sebuah film tidak bisa lepas dari keberhasilan para aktor dan aktris dalam memerankan tokoh-tokoh yang diperankan sesuai dengan tuntutan

skenario (cerita film), terutama dalam memerankan watak dari setiap karakter tokoh-tokohnya.

4. *Director Of Photography*

First Cameramen atau sering disebut sebagai penata Fotografi (*Director Of Photography*) adalah orang yang mengatur tata letak kamera/gambar dalam sebuah proses pengambilan film mulai dari jenis kamera yang digunakan, lensa berapa ml, pendekatan gambar, *lighting*, dan sebagainya. Bisa dibbilang orang yang mengdirrcet kamera, yang di bawah DOP ada *cameramen*, jadi DOP sendiri itu *lead* dari kamera *person* (Armanda, 2018).

5. Penata artistik

Bicara soal Tata Artistik, sama dengan bicara dengan orang seni/*design* dimana secara teknis mereKalah yang akan melaksanakan eksekusi atas semua rancangan desain artistik/gambar kerja seluruh proses *material* dari mulai persiapan hingga berlangsungnya rekaman film, yang terdiri atas penata busana, rias, *setting*, latar tempat, *properthy*, suasana dan lain-ain.

6. *Editor*

Editor adalah proses penyusunan/merakit gambar-gambar film yang dilakukan setelah seluruh proses pengambilan gambar/film (produksi) selesai dari awal hingga akhir. Menjadi seorang *editor* pastinya harus memahami alur cerita yang akan dibuat, gambaran filmnya seperti apa.

2.2 Genre Film

Genre Film ialah sebuah metode yang digunakan untuk mengidentifikasi atau menentukan jenis-jenis film yang akan dibuat sesuai dengan spesifikasinya. *Genre* Film terbagi menjadi beberapa jenis seperti *action*, *advanture*, komedi, romantis, misteri, biografi, *sci-fi*, *sports*, *thriller*, animasi, musikal, *crime*, *documantary*, dan masih banyak lagi. Dalam industri perfilman sendiri genre sering digunakan sebagai strategi *marketing*. Selain untuk klasifikasi, *genre* juga dapat berfungsi sebagaiantisipasi penonton terhadap film yang akan ditonton (Hardi, 2018).

2.3 Jenis-jenis Spesial Efek dalam film

Special effects (SFX) atau biasa disebut dengan efek khusus dalam pembuatan film yaitu berdasarkan (Ayundy, 2019) merupakan efek yang dihasilkan dari seperangkat perlengkapan *set* yang dibuat selama produksi, seperti properti, ledakan, *stuntman*, tata rias, animatronik, pyroteknik, dan sebagainya. Efek-efek ini direkam langsung oleh kamera, jadi bukan dibikin di pasca produksi.

1. *Digital Compositing*

Merupakan cara penggabungan beberapa gambar menjadi satu. Bisa sama-sama berupa adegan atau adegan yang disatukan dengan efek khusus. Contoh penggabungan adegan misalnya pada film *Forrest Gump* dimana *Forrest Gump* berbicara dengan *Presiden Nixon* (Victorious, 2015).

2. *Prosthetic Make Up*

Berdasarkan (Dhaniea, 2016) menjelaskan bahwa *Prosthetic Make Up* adalah seni tata rias dengan menggunakan atau menambahkan bagian tubuh palsu yang berfungsi untuk mengubah bagian tubuh. Seperti contohnya: *Alien* pada film *Star Trek* dan *Star Wars*, *Monster*, *zombie*, dan sebagainya.

3. Teknologi *Computer Generated Imagery (CGI)*

Computer Generated Imagery adalah efek khusus yang menggunakan perangkat lunak komputer 100% untuk menghasilkan gambar seperti *real/nyatanya*.

4. *Blue Screen/ Green Screen*

Aktor beraksi dengan menggunakan latar belakang biru atau hijau. Warna biru atau hijau dapat diganti dengan latar belakang lain di komputer dengan memanfaatkan teknologi CGI.

5. *Animatronics*

Efek khusus yang menggunakan robot atau boneka yang digerakkan secara elektronik atau *robotic*. Keunggulannya, lebih alami daripada memanfaatkan teknologi CGI karena merupakan benda nyata dan di *take* ketika pengambilan gambar saat itu juga.

6. *Motion Capture*

Menurut (Victorious, 2015) memaparkan bahwa *Motion Capture* adalah teknik digital gerakan benda nyata, biasanya manusia. Aktor mengenakan kostum hitam dengan titik-titik putih, dijahit pada sambungan-sambungan ke badan.

2.4 Teknologi Computer Generated Imagery (CGI)

Pengertian CGI adalah sebuah teknologi modern yang seakan memanipulasi gambar/video sehingga tampak lebih nyata/bagus. Menurut (Amalia, 2014) CGI diterapkan dalam dunia komputer dalam bidang visual efek atau lebih khususnya grafis 3D untuk efek khusus dalam film, program televisi, video iklan, *commercials*, simulasi, dan media cetak. Dimana kelebihan dari teknologi ini salah satunya yaitu dapat membuat sebuah film tanpa memakai *actor*, *property* dan sebagainya.

Teknologi CGI dapat dibuat dalam bentuk 2D ataupun 3D sesuai dengan keinginan. CGI 2D biasanya digunakan pada bidang-bidang yang datar. Contoh obyek yang dibuat dengan CGI 2D yaitu tokoh kartun dan bentuk-bentuk geometrik. Komputer seperti perangkat lunak *3ds Max* dan *open source Blender*, *LightWave 3D* dan *Maya Softimage AutoDesk* digunakan untuk membuat gambar yang dihasilkan komputer untuk film, dan lain-lain.

2.5 Manfaat Teknologi CGI dalam Perfilman

(Maria, 2020) menjelaskan bahwa keunggulan lain teknologi CGI, yakni dapat meminimalisir adegan berbahaya dalam film. Saat ini tidak hanya berkembang film dengan 2 dimensi (2D) tetapi di era yang penuh dengan perkembangan teknologi dan serba *digital* sekarang sudah banyak film 3 Dimensi (3D) yang membuat film tersebut lebih hidup dan nyata.

Berikut beberapa manfaat menggunakan teknologi CGI menurut (Rhani, 2020) yang memaparkan sebagai berikut:

1. Untuk menghadirkan efek-efek yang tidak bisa dijangkau secara manual dan tidak bisa dilakukan di dunia nyata.
2. Untuk mempermudah penggambaran keadaan futuristik sesuai dengan naskah juga untuk penyempurnaan wujud objek.
3. Membuat *background* cerita yang lebih menarik.

4. Membuat karakteristik tokoh yang sesuai dengan cerita.

2.6 Visual Efek

Visual effect (VFX) atau efek visual adalah sebuah teknik yang digunakan dalam industri film, televisi, dan animasi yang menyertakan proses manipulasi tertentu di luar adegan pengambilan gambar syuting asli. Secara sederhana, *visual effect* ini akan menciptakan suatu peristiwa, kejadian, atau latar suasana menggunakan bantuan *Computer Generated Imagery* (CGI) (Anggarda, 2020).

2.5.1 Teknik Visual Efek

Spesial efek dibagi menjadi dua, menurut (Anwar, 2016) yaitu efek *optic* (*Optical Special Effects*) dan efek mekanik (*Mechanical Special Effects*). Menurut pengertiannya:

1. *Optical Special Effects* mengacu pada manipulasi gambar/visual setelah proses syuting dilakukan. *Optical effects* muncul pertama kali menggunakan *compositing*, kemudian *multiple exposures* melengkapi teknik *special effects* di era awal pengembangannya.
2. *Mechanical special effects* disebut juga efek fisik. Teknik ini biasanya dilakukan selama pengambilan gambar *live-action*. Beberapa bagian dalam efek mekanik antara lain yaitu *Special makeup effects*, *Pyrotechnic special effects*, *Atmosphere special effects*, *Engineering special effects*, *Property special effects*, *Wardrobe special effects*, dan *Miniature special effects*.

2.5.2 Istilah-istilah dalam Visual Efek

Dalam menghasilkan visual yang realistis dalam video/foto maka perlu diketahui beberapa istilah dalam visual efek mengenai teknik yang digunakan untuk menciptakan visual efek, diantaranya sebagai berikut:

1. *Chroma Keying*

Proses menyeleksi secara *digital* pada beberapa area yang tidak digunakan dalam *take shoot* selanjutnya dari beberapa gambar untuk membuat gambar akhir (*Final Compost*) yang telah dimanipulasi dengan teknologi *digital*. Teknik ini biasanya disebut dengan “*greenscreen*” atau “*bluescreen*”.

2. *Color Correction/Color grading*

Pada teknik ini berfungsi untuk menyeleksi/memperbaiki warna dan pencahayaan yang tidak maksimal pada saat pengambilan *take* disaat proses syuting. Selain itu, ditahap ini dapat menyesuaikan pemvisualisasi yang diinginkan oleh sutradara karena dengan *color correction*, bisa diatur berbagai *tone* warna film, misalnya membuat menjadi lebih mendramatisir dengan warna merah biru, atau kesan *horror* dengan warna yang lebih gelap, lebih kusam dan lain sebagainya.

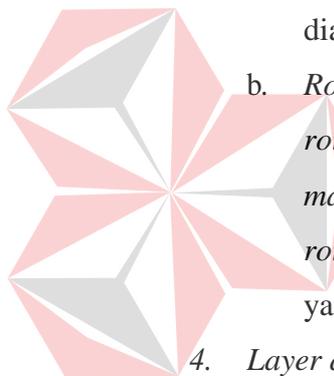
3. *Rotoscoping dan Rotobrush*

Berikut pengertian dari 2 (dua) teknik yang berbeda tetapi masih dalam satu kesatuan di dalam visual efek menurut (Elkan, 2019):

- a. *Rotoscoping* ialah teknik untuk menyeleksi obek tertentu yang ada di dalam *frame*. Teknik ini digunakan untuk menyeleksi objek bergerak dan diam dengan kamera yang bergerak.
- b. *Rotobrush* dapat (sangat) mempercepat pekerjaan *rotoscoping*, karena *rotoscoping* umumnya membutuhkan pembuatan garis yang dibuat secara *manual* terlebih dahulu ke sekeliling area yang ingin diseleksi, sedangkan *rotobrush* cukup menyapukan *brush* ke sebagian area, kemudian area lain yang terdeteksi sejenis akan otomatis terseleksi.

4. *Layer dan Node*

Teknik ini memiliki fungsi yang sama dengan software *photoshop*, yang mana dapat memanipulasi dan membuat efek visual dalam sebuah gambar. Tidak hanya itu, *sotware* ini juga bisa mengubah warna, menambah gambar dan mengkombinasikannya. Bedanya, *layer dan node* ini dapat diaplikasikan dalam video.



BAB III

METODE PENELITIAN

Pada Bab III ini menjelaskan tentang metode yang digunakan dalam pengolahan data pada Analisis Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) pada film *Wiro Sableng*.

3.1 Pendekatan Penelitian

Metode yang digunakan dalam Tugas Akhir ini yaitu menggunakan penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif merupakan sebuah metode yang bersifat deskriptif dimana di dalamnya menggunakan analisis serta mengacu pada data dan memanfaatkan semua teori sebagai pendukung dimana nantinya akan dijabarkan.

(Saddoen, 2016) menjelaskan bahwa metode penelitian kualitatif ini bersifat subjektif jika dilihat dari sudut pandang partisipan secara deskriptif, sehingga nantinya hasil tidak bisa di generalisasikan. Bisa dikatakan pula bahwa metode ini lebih memberikan gambaran dengan jelas pada suatu permasalahan yang ada di lapangan.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian yaitu Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) dari segi visual efeknya pada film *Wiro Sableng* dengan mengfokuskan pada 4 *scene* di durasi 1:06:03 detik sampai 1:09:58 detik.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam menganalisis penggunaan teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) pada film *Wiro Sableng* ini dengan cara pengambilan data melalui wawancara, studi literatur, pencarian di internet dan dokumen. wawancara dilakukan melalui *chatting* dan *video call* pada aplikasi *google meeting* dikarenakan adanya pandemik corona, yang tidak bisa melaksanakan *survey* ke *production house* yang bersangkutan (*Dalang Studio Digital, Lifelike Picture, Mattebox visual work*) secara langsung dikarenakan hal yang sama.

3.3.1 Literatur

Studi literatur disini ialah mencari referensi teori yang relevan dengan khusus atau permasalahan yang ditemukan sebagai rujukan untuk mendapatkan sebuah informasi yang diinginkan. Dimana penulis menggunakan beberapa referensi tersebut yang berisikan tentang:

1. Penggunaan Teknologi CGI pada film,
2. Pengertian dan manfaat Teknologi CGI,
3. Hal-hal yang perlu dipersiapkan dalam menggunakan teknologi CGI,
4. Pengertian Visual Efek,
5. Penggunaan visual efek dalam film,
6. Istilah-Istilah dalam visual efek,
7. *Software* yang digunakan untuk membuat visual efek dalam film.

Referensi ini dapat dicari dari buku, jurnal, artikel laporan penelitian, dan situs-situs di internet. Dari data di atas, penulis menggunakan beberapa buku sebagai berikut:

1. Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI), buku karangan Untung Rahardja, Syela Ferdiani, Dewi Immaniar Desrianti, yang berjudul: *Membuat movie effect Hollywood dengan teknologi Computer Generated Imagery (CGI)*, 2012.
2. Penggunaan *software*, buku karangan Hendi Hendratman, ST, yang berjudul: *The Magic of Adobe After Effect*, Maret 2005.
3. Journal oleh Dewi Immaniar, Lusyani Sunarya, dan Muhammad Alfian dengan judul: *Penerapan Teknologi Computer Generated Imagery (CGI) Pada Visual Effect Film*, 2015.
4. Penggunaan *Software CGI*, buku karangan Hendi Hendratman, yang berjudul *The Magic of Blender 3d Modelling*, Mei 2015.

3.3.2 Wawancara

Selain Studi Literatur, pengumpulan data juga akan dilakukan dengan wawancara, yang didefinisikan dengan proses memperoleh keterangan untuk tujuan penelitian dengan cara tanya jawab sambil bertatap muka antara pewawancara dengan informan atau orang yang diwawancarai, dengan atau tanpa menggunakan

pedoman (*guide*) wawancara, di mana pewawancara dan informan terlibat dalam kehidupan sosial yang relatif lama (Huda, 2017).

Wawancara penelitian saya disini yaitu dengan mengamati beberapa pendapat dari beberapa pakar orang teknisi atau akademisi yang berpengaruh dalam bidang analisis Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) yang nantinya akan digunakan sebagai referensi penulis untuk mengkaji Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) pada film *Wiro Sableng*.

Berikut beberapa daftar yang akan penulis lakukan untuk wawancara:

Tabel 3.1 Instrumen Pertanyaan

No	Nama Narasumber	Biodata/Keahlian	Detail Pertanyaan
1.	Haekal Ridho Afandi	<i>Filmmaker</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana perkembangan Industri perfilman saatini? - Bagaimana pendapat anda mengenai Teknologi <i>Computer Generated Imagery</i> (CGI) dalam film? - Menurut anda, Pengertian Teknologi CGI dalam film itu seperti apa? - Apa saja istilah-istilah dalam teknologi CGI? - Apa saja manfaat teknologi CGI dalam industri perfilman? - Menurut anda, Apakah <i>worth it</i> menggunakan teknologi CGI yang cukup mahal dalam penggunaan film? - Apa sih pengertian dari visual efek? - Bagaimana sih penggunaan visual efek dalam film? Apa saja yang biasanya di perlukan? - Apakah penggunaan teknologi CGI dalam film dapat memberikan pengaruh terhadap kualitas dalam film? - Saran dan harapan untuk para sineas muda kedepannya?
2.	Ahmad Fikri Alhimsah	<i>Artist Graphic design & animation (Generalist)</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Bagaimana pendapat anda mengenai penggunaan teknologi CGI yang saat ini semakin berkembang? - Apa saja istilah dari teknologi CGI dan beserta pengertiannya? - Penjelasan mengenai cara kerja teknologi CGI itu seperti apa? - Manfaat teknologi CGI dalam dunia perfilman, iklan, <i>commercial</i>, dan lain sebagainya menurut anda seperti apa? - Biasanya penggunaan teknologi CGI menggunakan <i>software</i> apa saja? - Manfaat menggunakan teknologi CGI dalam pekerjaan anda dan dalam industri perfilman? - Bagaimanasih proses pengerjaan visual efek dalam industri kreatif saat ini ? apa saja tahapan-tahapan yang dikerjakan? - Apasih Keuntungan belajar <i>Visual Effect</i> dan Peluang kerja di bidang industri kreatif <i>digital</i> saat ini ?
3.	Satrio Aji	<i>CG Artist, Modelling artist</i>	Pertanyaan <i>Breakdown scene</i> pada film <i>Wiro Sableng</i> :

No	Nama Narasumber	Biodata/Keahlian	Detail Pertanyaan
			<ul style="list-style-type: none"> - Dalam <i>scene</i> tersebut, bagaimana cara membuat <i>object</i> 3D yang dilempar (pisau tengkorak) pada <i>scene</i> tersebut? - Bagaimana cara menggabungkan <i>background green screen</i> dengan <i>modeling</i> 3D yang menyerupai <i>background</i> aslinya? - Teknik seperti apakah yang dipakai untuk menggabungkan macam-macam asset yang membentuk suatu lokasi yang nyata? - Bagaimana cara menyatukan <i>background</i> yang seakan bisa menyatu dengan yang lain? Apa berupa <i>modelling</i> yang disusun? - Bagaimana proses pembuatan visual simulasi debu pasir yang digabungkan dengan <i>Live shot</i>? - Perlu berapa lama pembuatan simulasi animasi debu seperti ini? - bagaimana cara setting lokasi adegan pertarungan yang berhubungan dengan <i>modelling</i> ? - Bagaimana cara proses pembuatan <i>modelling</i> musuh Wiro Sableng (Kala) yang menggunakan referensi simulasi orang asli ?
4.	Gaga Nugraha	VFX Supervisor	<p>Pertanyaan <i>Breakdown scene</i> pada film Wiro Sableng :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pada <i>scene</i> tersebut, tahapan-tahapan apa saja yang dikerjakan? - Dalam adegan tersebut, bagaimana cara pengomposisian visual objek 3D supaya terlihat <i>match</i> (menyatu) ? - Bagaimana proses komposisi yang menggabungkan beberapa <i>Shot</i> menjadi satu adegan yang utuh? - Apakah asap (<i>smoke FX</i>) yang terdapat pada perpindahan orang menggunakan teknik <i>editing</i>? - Bagaimana cara penggabungan 2 kamera sehingga menjadi komposisi yang utuh? - Di <i>step</i> ini, bagaimana cara penggabungan <i>live shot</i> dengan visual efek hembusan pasir? - Gimana cara menyamakan warna debu <i>visual FX</i> dengan <i>footage</i> aslinya? - Bagaimana cara penggunaan efek visual <i>partikel</i> pada musuh Wiro Sableng? - Proses seperti apakah yang digunakan dalam pembuatan efek <i>transisi partikel</i>? - Cara penggabungan kamera <i>live shoot</i> dengan kamera <i>projection</i> visual efek?

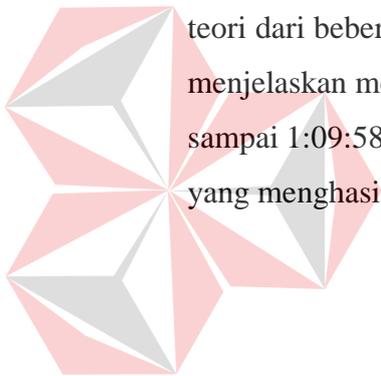
3.3.3 Pencarian Di Internet

Dalam pencarian data di internet, penulis berencana akan mencari data yang tidak tersedia di buku sebagai gantinya, data yang penulis cari antara lain melalui situs web, jurnal, berita, artikel dan beberapa link dari *youtube* serta *Instagram*. Data yang penulis cari antara lain mengenai teknologi CGI, Visual efek, tahap-tahapan dan apa saja yang diperlukan, manfaatnya, serta *software* yang digunakan

di dalam visual efek yang lebih efisien diambil melalui internet dibandingkan terjun langsung (observasi) ke dalam studio film/ *production house* di Jawa Barat. Yang juga dipersulit ke luar kota dikarenakan adanya pandemik.

3.4 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini penulis akan menganalisis data dari beberapa sumber, diantaranya sumber wawancara dengan data primer oleh mas Gagag Nugraha selaku *VFX Supervisor* Wiro Sableng dan mas Satrio Aji selaku *Modelling Artist* pada film Wiro Sableng beserta 2 teknisi dalam bidang film dan *generalist*. Kemudian sumber data yang ke-2 yaitu dari beberapa studi literatur (jurnal, buku, artikel, dsb) dan yang terakhir dari sumber internet yang nantinya 3 sumber tersebut akan menghasilkan sebuah kesimpulan dari hasil yang sudah didukung oleh data tersebut. Maka bentuk dari pengolahan data dalam penelitian ini berupa tabel terkait teori dari beberapa buku, jurnal, artikel, pencarian di internet dan wawancara yang menjelaskan mengenai 4 *scene* dalam film Wiro Sableng pada durasi 1:06:03 detik sampai 1:09:58 detik dari segi visual efeknya dengan memanfaatkan teknologi CGI yang menghasilkan kesimpulan deskriptif.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam Bab IV ini akan menguraikan serta menerangkan mengenai konsep dan pokok pikiran yang mengacu pada hasil dari penelitian Bab III.

4.1 Hasil Pengumpulan Data

Penulis mengumpulkan data dengan menggunakan beberapa sumber literature dan beberapa teori terkait dengan jurnal, artikel, buku, laporan, wawancara, dan pencarian di internet (*instagram,youtube*). Berikut hasil dari pengumpulan data dalam menganalisis Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) pada Film Wiro Sableng.

4.1.1 Hasil Studi Literatur dan Pencarian di Internet

Tabel 4.1 Pembahasan mengenai hasil literatur

No.	Instrumen Pertanyaan	Pembahasan
1.	Penggunaan Teknologi CGI pada film	Dengan berkembangnya teknologi komputer sebuah film bisa dibuat dengan mudah dan lebih menghemat waktu. Terutama jika menggunakan teknologi CGI ini. Jika tidak ada teknologi ini, mungkin akan membutuhkan waktu yang sangat lama untuk membuat satu film. Teknologi CGI ini juga termasuk teknologi yang sudah lama namun belum berkembang seperti saat ini. Tidak bisadipungkiri teknologi CGI ini sangat berpengaruh dan membuat sebuah film menjadi terkenal dan bisa dibuat sekuel berikutnya.
2.	Pengertian dan manfaat Teknologi CGI	<p>Pengertian: CGI adalah teknologi grafis komputer yang digunakan untuk membuat efek visual pada video, baik untuk film, siaran televisi, <i>video games</i>, iklan, media cetak, hingga perangkat <i>simulator</i>. CGI adalah salahsatu jenis <i>special effect (SFX)</i> yang banyak dijumpai di industri perfilman (Ramadhan W. , 2020).</p> <p>Manfaat: CGI digunakan untuk efek visual komputer karena efek yang dihasilkan lebih terkontrol dibandingkan lainnya berdasarkan proses fisik, seperti membangun miniatur untuk efek gambar atau mempekerjakan tambahan untuk adegan keramaian, oleh karena itu kemungkinan penciptaan gambar yang tidak layak menggunakan teknologi lain. Selain itu, dapat mempermudah produser tanpa menggunakan aktor, atau pelayanan yang mahal yang dapat di hasilkan oleh teknoogi CGI (Ramadhan A. , 2014).</p>

No.	Instrumen Pertanyaan	Pembahasan
3.	Hal-hal yang perlu dipersiapkan dalam menggunakan teknologi CGI	<p>Saat mau menggunakan teknologi CGI, yang harus Anda persiapkan menurut (Kang Arif, 2019) :</p> <p>-<i>Studio</i>: <i>set studio</i> yang besar sangat dibutuhkan guna memuat properti-properti yang menunjang dalam pembuatan film tersebut.</p> <p>-<i>Software</i>: <i>software</i> yang dipakai untuk membuat biasanya berupa <i>Adobe Illustrator, GNU Image Manipulation Program, Adobe Photoshop, Core Paint dan juga CorelDraw, serta AutoCAD</i> dan masih banyak lagi.</p> <p>-<i>Greenscreen</i>: ini berfungsi untuk mengubah sesuatu yang ada pada sebuah <i>frame</i>.</p> <p>-<i>Lighting</i>: jika <i>greenscreen</i> kurang menerima intensitas cahaya, maka untuk itu Anda diwajibkan untuk segera menggunakan <i>Greenscreen</i> agar proses <i>Chroma Key</i> bisa berjalan dengan maksimal.</p>
4.	Pengertian Visual Efek	<i>Visual Effect</i> atau <i>Visual FX</i> adalah pemberian <i>effect</i> tertentu ke dalam sebuah video atau film yang merupakan perpaduan dari gambar syuting asli dengan obyek rekayasa komputer serta obyek lainnya, yang bertujuan untuk menciptakan adegan yang realistis sesuai dengan tuntutan skenario (Setiono & Riwinoto, 2015).
5.	Penggunaan visual efek dalam film	Visual Efek merupakan istilah sub-kategori dari Spesial Efek, dimana gambar dan film dimanipulasi di dalam <i>post production</i> (pasca produksi) (Nugroho, Sahid, & Herdika, 2013).
6.	Istilah-Istilah dalam visual efek	(Busroh, 2017) Menjelaskan bahwa beberapa istilah dalam visual efek antara lain: <i>Keying/compositing, Color grading, Chroma keying, RotoscopinG, Rotobrush, dan Layer & Node</i> .
7.	<i>Software</i> yang digunakan untuk membuat visual efek dalam film	(Swasono, 2015) Menjelaskan bahwa banyak sekali <i>software</i> yang digunakan dalam membuat visual efek dalam film, beberapa diantaranya yang sering digunakan dalam pembuatan efek visual pada film yaitu : <i>3D Studio Max, Blender, Adobe After Effects</i>

4.1.2 Hasil Wawancara

A. Pelaksanaan Penelitian

Pada tahapan ini, Penulis juga mengumpulkan data dengan melakukan wawancara kepada beberapa pihak teknisi dan akademisi yang mampu memberikan informasi mengenai permasalahan dalam penelitian ini. Beberapa diantaranya yaitu Haekal Ridho Afandi (Dosen Perbanas beserta *Filmmaker*), Ahmad fikri alhimsah (*Artist Graphic design & animation*), Satrio Aji sebagai (*CG Artist* dari film *Wiro Sableng*), dan Gaga Nugraha selaku (*VFX Supervisor* dalam film *Wiro Sableng*). Sebenarnya diawal melakukan riset mengenai batasan masalah Penulis sendiri yaitu “Analisis Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) dari segi

visual efeknya pada film Wiro Sableng di durasi 1:06:03 detik sampai 1:09:58 detik” masih mendapatkan narasumber wawancara yang kurang kuat. Beberapa diantaranya hanya mendapat akademisi dosen dari segi perfilman, dari segi *generalist, graphic design*, bahkan penulis sempat mengkontak beberapa studio 3D di Surabaya untuk melakukan observasi secara langsung di studio yang bersangkutan untuk mengetahui bagaimana membuat visual efek dalam film Wiro Sableng. Namun ada beberapa studio seperti HOMPIMPA *animation studio*, *CrescentLab Animation* dan *DNS Studio* tidak bisa karena bukan *specialist* dalam CGI, dan visual efek.

Beberapa hari kemudian Penulis meng-*email* beberapa studio lagi untuk meminta waktunya melakukan observasi. Tetapi Penulis disarankan untuk langsung menghubungi di Dalang Studio Cirebon selaku yang mengerjakan visual efek dalam film Wiro Sableng sendiri. Kemudian admin Orion Studio dengan baik hati memberikan *instagram official* studio yang ikut dalam pengerjaan visual efek di film Wiro Sableng. Beberapa diantaranya *Lifelike Pictures, Mattebox Visual Works*, dan Dalang Studio Digital. Penulis langsung menghubungi melalui pesan *instagram* masing-masing studio tersebut dan Penulis mencoba mencari tahu beberapa akun *personal* dari tiap *crew* pembuat visual efek dalam Wiro Sableng itu sendiri, diantaranya Aji Satrio selaku *CG artist*, Keliek Wicaksono selaku *VFX Coordinator*, mas Gaga Nugraha selaku *VFX Supervisor*, Ridwan Ali selaku *Junior Rotoscoping Artist*, dan Yusuf Raihan Habibie selaku *Clean-up artist*.

Seminggu setelah Penulis menghubungi melalui pesan *Instagram*, Dalang Studio Digital membalas dengan memberikan kontak *whatsapp* Gaga Nugraha selaku *supervisor* dalam film Wiro Sableng. Tidak lama kemudian *official Instagram Lifelike Pictures* juga membalas hal yang sama tetapi dengan memberikan *instagram* Gaga Nugraha. Penulis langsung menghubungi melalui *whatsapp* untuk menanyakan ketersediannya melakukan wawancara terkait skripsi yang mengangkat penggunaan CGI pada film Wiro Sableng. Beberapa hari setelahnya, Keliek Wicaksono dan Satrio Aji memberikan nomor *whatsapp* nya kepada Penulis, dan karena adanya penyembuhan terapi, Keliek tidak bisa meluangkan waktunya untuk wawancara dikarenakan mengalami penyakit yang

cukup berat. Akhirnya Penulis diberi nomor *whatsapp* Gaga Nugraha untuk menggantikan Keliek dalam membantu wawancara skripsi penelitian ini.

Setelah mendapatkan 2 narasumber dari visual efek di Wiro Sableng (mas Gaga Nugraha dan Satrio Aji), Penulis segera melakukan wawancara dengan beberapa sumber yang terkait. Yang pertama Penulis melakukan wawancara dengan Haekal Ridho Afandi selaku *filmmaker* yang bertempat di kafe miliknya sendiri. Ditemani dengan Thomas Hanandry selaku dosen Perbanas dan *Digital Art* yang dilaksanakan pada hari Sabtu, 24 Oktober 2020. Narasumber kedua yaitu oleh Ahmad fikri alhimsah (*Artist Graphic design & animation*) Penulis melakukan wawancara berdua yang bertempat di TBRK roemah Kopi, Surabaya yang dilaksanakan pada hari Minggu, 29 November 2020. Kemudian yang terakhir ada 2 narasumber yang melakukan wawancara melalui online via *google meeting*, yaitu Gaga Nugraha selaku *VFX Supervisor* dalam film Wiro Sableng yang dilaksanakan pada hari Sabtu, 15 Januari 2020 pukul 21.00-22.45 dan Satrio Aji selaku *CG Artist* dalam film Wiro Sableng yang dilaksanakan pada hari Minggu, 13 Desember 2020 pukul 13.10 WIB-14.15 WIB.

4.2 Teknik Analisis Data

Pada tahap wawancara, Penulis menemukan *breakdown* visual efek di *youtube* Dalang Studio Digital yang nantinya menjadi bahan untuk wawancara dengan pembuat visual efek dari film Wiro Sableng sendiri. Tak luput dari itu, argumen-argumen hasil wawancara oleh 2 narasumber dari luar *crew* Wiro Sableng antara lain Haekal Ridho Afandi dan Ahmad Fikri Alhimsah juga akan dipertimbangkan sebagai bahan rujukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini dan beberapa studi literatur terkait teori yang digunakan. Berdasarkan batasan masalah yang penulis gunakan yaitu “Analisis Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) dari segi visual efeknya pada film Wiro Sableng di durasi 1:06:03 detik sampai 1:09:58 detik” penulis akan mengulas melalui beberapa *scene* khususnya 4 *scene* di film Wiro Sableng yang lebih menekankan pada segi visual efeknya. Berikut penjabaran *scene* yang penulis kaji dalam skripsi ini:

Scene 1 : Pada *scene* ini, menggambarkan adegan ketika Anggini mencegah pisau berkepala tengkorak yang akan mengenai badannya dari belakang secara tiba-tiba dengan cara menggibaskan selendangnya untuk melindungi dirinya.

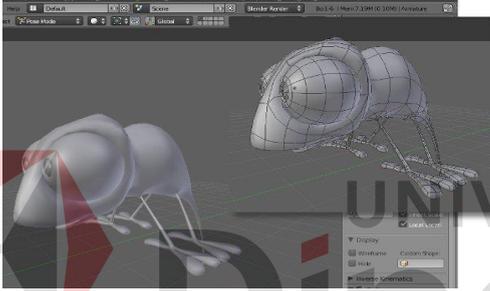


Gambar 4.1 Cuplikan layar *Before After* penggunaan visual efek dalam film Wiro Sableng

(Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo>)

Tabel 4.2 Teknik Analisis Data pada *scene 1*

No.	Hasil dan pembahasan
1.	<p>Menurut hasil wawancara oleh Mas Gaga:</p>  <p>Gambar 4.2 Cuplikan <i>Breakdown</i> pada film Wiro Sableng mengenai 3D Curve modelling batu dan pisau tengkorak serta selendang Anggini (Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo)</p> <p>“Untuk tahap awalnya bagian <i>greenscreen</i> dihapus terlebih dahulu dengan teknik <i>keying</i>, lalu membangun elemen CGI yang berbentuk batu dibuat semirip mungkin dengan yang ada di <i>set</i>. Nah dibikin bentuk yang <i>landscape</i> lebih luas. Pisau berkepala tengkorak itu dibuat 3D karena memang tidak mungkin dilakukan di lokasi syuting karena juga lebih sulit. Lalu juga ada selendang yang dimiliki Anggini. Dimana <i>actionnya</i> ialah untuk menggibas pisau yang pastinya Kalau <i>live shoot</i> jelas akan kesulitan dan belum tentu juga gerakannya bisa sesuai dan persis jadi apa yang diinginkan”.</p>
2.	<p>Menurut hasil wawancara oleh Ahmad Fikri:</p> <p>“Teknik <i>greenscreen</i> memang digunakan agar <i>background</i> hijaunya hilang dan diganti dengan visual yang diinginkan. biasanya CGI memang menggunakan <i>greenscreen</i>, tetapi Kalau pada film, ada beberapa <i>properthy</i> yang memang diletakkan di lokasi syuting tersebut untuk direkam langsung agar terlihat lebih nyata, tidak semua teknologi CGI”.</p>
4.	<p>Berdasarkan Journal (Sunarya & Alfian, 2015, p. 21):</p> <p>Dengan adanya teknologi CGI ini, pembuatan film dengan pengambilan manual yang hampir tidak bisa dilakukan dan hanya bisa dilakukan dengan penerapan teknologi CGI ini dan metode penggunaan <i>green screen</i>.</p>
5.	<p>Berdasarkan Artikel (Pangestu, 2020, p. 16) memaparkan bahwa:</p>

No.	Hasil dan pembahasan
	Teknik <i>greenscreen</i> ialah teknik yang menggabungkan dua buah gambar yang berbeda menjadi satu kesatuan yang dibuat dengan kamera video.
6.	<p data-bbox="384 338 893 376">Berdasarkan Journal (Muhammad, 2017, p. 18)</p>  <p data-bbox="384 584 1193 674">Gambar 4.3 Penggunaan dalam teknik Keying (Sumber: https://asyarihafizh.wordpress.com/2015/10/25/teknik-chroma-key-dalam-pembuatan-film/)</p> <p data-bbox="384 685 1359 817">Tahapan ini dinamakan <i>Keying</i> dimana teknik ini bertujuan untuk mengekstraksi objek pada <i>footage</i> dari <i>background</i>, sehingga objek dan <i>background</i> terpisah. Hasil akhir dari <i>keying</i> adalah <i>footage</i> yang tidak memiliki <i>background</i> atau dengan kata lain memiliki <i>background</i> yang transparan.</p>
7.	<p data-bbox="384 824 798 862">Menurut Laporan (Rachmawati, 2013)</p>  <p data-bbox="384 1167 989 1234">Gambar 4.4 <i>Modelling</i> karakter (<i>Polygonal</i>) (Sumber: https://qomaruna.com/pengertian-animasi-3d/)</p> <p data-bbox="384 1245 1359 1377">Membuat material 3D <i>modelling</i> tentunya melalui beberapa tahap, diantaranya yang pertama yaitu tahap <i>modelling</i> sendiri yaitu tahap pembuatan karakter-karakter benda hidup seperti manusia, monster, robot, atau benda mati seperti <i>property</i>, bangunan dan sebagainya secara <i>digital</i>.</p>
8.	<p data-bbox="384 1384 1061 1422">Berdasarkan artikel (Pangemanan, Sengkey, & Lantang, 2016):</p>  <p data-bbox="384 1742 1149 1809">Gambar 4.5 <i>Tekturing</i> dalam <i>software 3D</i> (Sumber: https://www.panduaji.net/2012/02/produksi-animasi-3d.html)</p> <p data-bbox="384 1821 1359 1892">Tahap kedua ialah <i>tekturing</i> yang dapat diartikan menambahkan tekstur atau warna yang sesuai dengan objek aslinya sehingga terlihat lebih <i>natural</i> dan alami.</p>
9.	Berdasarkan artikel (Ardyan, 2011, p. 51):

No.	Hasil dan pembahasan
	Tahap ketiga adalah <i>Rigging</i> dimana karakter <i>design</i> yang sudah bertekstur dan mempunyai <i>material</i> diberikan area bergerak dan penambahan pengaturan gerak.
10.	Berdasarkan hasil wawancara dengan Mas Haekal Ridho: “Tahapan membuat 3D itu sebenarnya semua sama, yang pertama pastinya membuat <i>modellingnya</i> dulu sesuai dengan apa yang ingin dibuat, lalu diberi warna/tekstur agar terlihat nyata dengan aslinya. Lalu dibuat <i>Rigging bodynya</i> untuk menggerakkan pada saat menganimasikan nantinya. Delanjutnya yaitu <i>animating</i> yang mana pada tahap ini berguna untuk menggerakkan <i>material</i> yang sudah <i>dirigging</i> sesuai dengan <i>storyboard</i> . Kemudian baru mulai mengatur <i>lightingnya</i> yang berfungsi untuk memberikan pencahayaan di dalam <i>software</i> 3D untuk <i>modelling</i> yang telah dibuat. Yang terakhir yaitu memainkan kameranya di dalam <i>software</i> 3D yang biasa disebut <i>camera operation/ tracking camera</i> baru setelah itu di <i>render</i> ”.
11	Menurut Journal (Pangemanan, Sengkey, & Lantang, 2016, p. 3): Tahapan kelima yaitu <i>camera operation</i> yang berguna untuk pengoprasian kamera di dalam <i>tools animation</i> agar dapat melihat pergerakan objek manusia dan merekam objek tersebut yang telah di animasikan.
12	Berdasarkan artikel (Simamora & Zega, 2019): Tahapan terakhir yaitu <i>final rendering</i> merupakan proses mengubah <i>file project</i> menjadi <i>file video</i> yang siap untuk dijalankan pada pemutar video.

Dari beberapa sumber di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi CGI sangat berpengaruh dalam proses syuting dimana adegan yang tidak dapat dilakukan secara manual dapat dimudahkan melalui digital komputer. Sedangkan penggunaan visual efek dalam *scene* ini menggunakan teknik *green screen* dimana proses tersebut melalui tahapan *keying* untuk mengganti *background* tersebut menjadi visual yang diinginkan. Selain itu penambahan visual efek lainnya juga dilihat melalui penambahan *properthy* dengan menggunakan *software* 3D seperti batu besar yang disesuaikan dengan yang ada di set saat syuting, pisau kepala tengkorak dan selendang Anggini dibuat dengan beberapa tahap yaitu *modelling 3D, teksturing, rigging, animated, camera operation* dan *final rendering*.

Tabel 4.3 Teknik Analisis Data pada *scene* 1

No.	Hasil dan Pembahasan
1.	Menurut hasil wawancara dengan Mas Gaga Nugraha:



Gambar 4.6 Cuplikan layar *scene* pada film Wiro Sableng
(Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo>)

No.	Hasil dan Pembahasan
	<p>“Jadi pertama itu 3D nya sendiri di <i>lighting</i> semirip mungkin dengan <i>live shoot</i>, Kemudian masuk pada <i>digital compositing</i>. Nah pada tahap ini mulai menyamakan <i>RGB colournya</i>, kadar warna merah, biru, hijau disamakan. Setiap warna di <i>RGB</i> itu dibuat <i>match</i>. Mulai dari <i>contrast</i>-nya, gelapnya, jadi akhirnya sama. Biasanya menyeleksi warna dengan <i>colour grading/correction</i>. Jadi sebenarnya harus menganalisa <i>shootnya</i> itu sendiri. Untuk yang <i>greenscreen</i> itu juga ada tahap <i>rotoscoping</i> juga. Tapi saat masih minim disitu, bukan perusahaan yang <i>rotoscoping</i> berdiri sendiri. Itu kembali lagi ke <i>vendor</i>. Biasanya di lemparkan ke tim lain, <i>focus</i> tim ini di CGI nya. Yang awalnya <i>3D animation studio</i> bukan perusahaan <i>compositing</i>, <i>rotoscoping</i> meskipun tim disini juga paham”.</p>
2	<p>Berdasarkan dari artikel (Muhammad, 2017, p. 18):</p> <p><i>Visual effects</i> melibatkan <i>live action footage</i> dan Gambar <i>CGI (Computer Generated Image)</i>, untuk membuat objek virtual yang nampak nyata pada ruang 3D, yang tidak mungkin atau sulit didapatkan pada saat merekam <i>footage</i>. <i>Footage</i> yang dibuat oleh komputer dan <i>visual effects</i> dikombinasikan dengan <i>live action footage</i> menggunakan teknik <i>compositing</i>.</p> <p><i>Compositing</i> merupakan tahapan terakhir dari pembuatan efek visual atau <i>visual effects</i>. Jadi pada tahap <i>compositing</i>, <i>footage</i> yang berupa gambar CG haruslah diolah sedemikian rupa hingga terlihat nyata seperti asli. Tujuan dari <i>compositing</i> adalah menghasilkan video beserta efek visual yang terlihat nyata atau realistis.</p>
4	<p>Dalam artikelnya (Santoso, 2014) memaparkan:</p> <p>Teknik visual efek ada dua diantaranya <i>Optical effects</i>, di era awal pengembangannya yang muncul pertama kali ialah dengan menggunakan <i>digital compositing</i> yang berguna untuk menggabungkan beberapa gambar/ adegan (video) yang disatukan menjadi efek khusus.</p>
5	<p>Berdasarkan Journal (Sari, Rante, & Susanto, 2019, p. 3)</p>  <p>Gambar 4.7 Contoh penggunaan <i>rotoscoping</i> pada video (Sumber:https://www.fiverr.com/shathe2019/do-vfx-rotoscoping-keyingprofessionally)</p> <p><i>Rotoscoping</i> adalah proses menggambar <i>matte frame by frame</i> pada suatu video yang telah direkam. <i>Rotoscoping</i> berarti menggambar bentuk <i>spline</i> berbasis animasi melalui serangkaian <i>frame video digital</i>. Kemudian terbentuk kerangka bentuk dari <i>frame</i> sebagai <i>matte</i> hitam dan putih, yang digunakan untuk <i>compositing</i> atau untuk mengisolasi target objek.</p> <p>Teknik <i>rotoscoping</i> dapat digunakan untuk memisahkan antara <i>foreground</i> dan <i>background</i> pada sebuah video terutama jika video tersebut mempunyai <i>background</i> yang kompleks sehingga tidak memungkinkan untuk menggunakan <i>keying</i> warna dalam mengedit <i>backgroundnya</i>.</p>
5	<p>Menurut hasil wawancara oleh Mas Satrio Aji:</p> <p>“Caranya sih yang pertama sudah ada <i>footage</i> atau <i>picture lock</i>, nah itu nanti yang shoot ini di <i>tracking</i> dulu, dipaskan di kamera 3D dengan kamera yang asli. Nanti tinggal di pasangin <i>modelling</i> 3D-nya tadi, kemudian tinggal di <i>animated</i>. nah setelah di <i>animated</i> baru mulai mengatur <i>lighting</i>-nya dibuat persis dengan cahaya di <i>live shoot</i>. Misalkan <i>highlightnya</i> di sebelah kanan, ada cahaya putih lebih terang. Nah itu disamakan dengan</p>

No.	Hasil dan Pembahasan
	<i>shadow</i> -nya juga seberapa gelap, <i>highlight</i> nya seberapa terang. Setelah <i>lighting</i> selesai nanti ada proses <i>compositing</i> .

- 6 Mas Gaga Nugraha menambahkan berdasarkan hasil wawancara:



Gambar 4.8 Cuplikan *breakdown* penggunaan *ambient occlusion* pada film Wiro Sableng (Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo>)

“Maaf saya tambahkan sedikit, ini ada beberapa warna hitam putih disini ialah *ambient occlusion*. Jadi Kalau *rendering* di 3D itu bukan yang satu *layer* saja, ada beberapa warna itu dipisah. Istilahnya itu *AOVs (Arbitrary Output Variables)* pada *software Maya*. Jadi istilahnya *Render Pass*, ada *basic* warnanya, *3D views*, *specular (highlights, diffuse, reflection, indirect lighting, shadows)* kegelapannya dipisah, semuanya dipisah, agar bisa leluasa mengkoreksi pada tahap *compositing*”.

- 7 Menurut (Priyatmono, 2014) menjelaskan bahwa:

Ambient occlusion: fasilitas penghitungan cahaya dalam perangkat lunak 3D yang memungkinkan untuk melihat objek/*contour* secara *detail* dengan menggunakan *shading*/gelap terang sebagai acuannya. Secara teknis *ambient occlusion* akan terbentuk dari objek yang berdekatan dengan objek lain sehingga datangnya cahaya akan membentuk gelap terang/kedalaman ruang.

- 8 Menurut penjelasan dari Akmal Fauzan (VFX Compositors) pada Film Wiro Sableng di *instagram Studio Digital Mattebox visual works*:



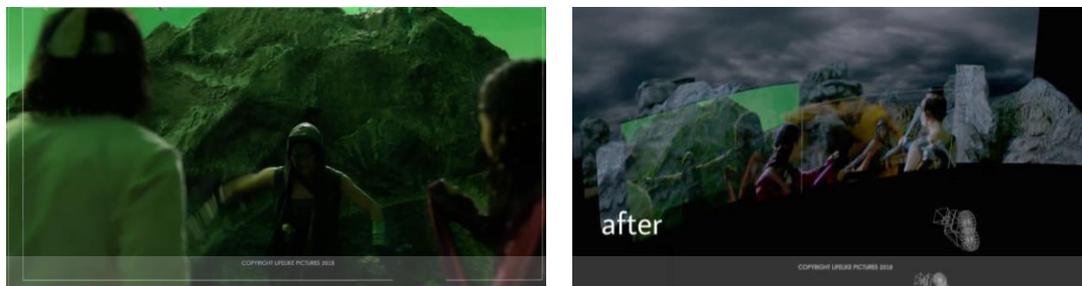
Gambar 4.9 Cuplikan layar *breakdown* tahapan dalam visual efek (Sumber: <https://www.instagram.com/p/CB4KP25gtSQ/?igshid=1y22wao2kqdhv>)

Beberapa Tahapan dalam visual efek yaitu diantaranya, *original video*, *rotoscoping*, *matchmoving & 3D animation*, *beauty pass*, *ambience Occlusion*, *Zdepth Pass*, *Add Shaddow*, *Mask & color correct* dan *color grading*.

Berdasarkan dari penjelasan di atas maka dapat disimpulkan bahwa banyak sekali tahap-tahap dalam menghasilkan visual efek yang realistis. Dalam *scene 1* setelah melewati tahap *modelling 3D* dengan memainkan kamera, *lighting*, dan menyamakan warna cahaya, gelap/terang, ketajaman dan blurnya kemudian lanjut dengan *merotoscoping* objek yang bergerak dalam *frame* tersebut. Dimana nanti akan diseleksi dengan beberapa tahapan diantaranya yaitu *ambience occlusion*,

color grading, zdepth pass, add shaddow, matchmoving, 3D animation yang pada akhirnya berada pada tahap akhir yaitu *digital compositing*. Dimana menggabungkan semua aspek menjadi satu kesatuan yang menghasilkan visual dengan efek khusus.

Scene 2: Pada *scene* ini menampilkan kekuatan musuh Wiro Sableng (Kala Hijau) dengan *menduplicate* dirinya menjadi banyak serta mengeluarkan asap berwarna ditubuhnya.



(Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo>)

Gambar 4.10 Cuplikan layar *Before After* penggunaan visual efek dalam film Wiro Sableng

Tabel 4.4 Teknik Analisis Data pada *scene 2*

No.	Hasil dan Pembahasan
1.	<p>Berdasarkan wawancara dengan Mas Fikri:</p>  <p>Gambar 4.11 Cuplikan layar <i>breakdwn</i> mengenai 3 <i>shoot</i> berbeda yang digabungkan (Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo)</p> <p>“Pastinya <i>shootnya</i> terpisah, tetapi masih dengan karakter Kala Hijau yang sama orangnya. Karena itu menggunakan <i>greenscreen</i> dan <i>editingnya</i> terpisah. Hanya permainan kamera <i>spinning</i> saja ke arah kanan. Tekniknya sama pastinya proses menghilangkan <i>greenscreen</i> dengan <i>Keying</i> lalu <i>tracking</i> kameranya di <i>software 3D</i>, <i>compositing</i>, <i>rotoscoping</i> semua seperti itu”.</p>
2.	<p>Menurut hasil Wawancara terhadap Mas Satrio Aji:</p> <p>“Sebenarnya sama sih, jadi ini ada 3 <i>shoot</i>-nya dipisah-pisah, ada Kala yang lagi bersama Wiro dan Anggini, lalu ada 2 <i>scene</i> yang sendiri menggunakan <i>greenscreen</i>, biar gabunginnya nanti di <i>compost</i>. Digabungkan dan ditambahkan asap-asapnya setelah <i>disimulated</i>. Tetap masih tetap harus di <i>lighting</i>, <i>animated dummy</i>, disesuaikan dengan <i>footagenya</i>, sama semua seperti yang tadi saya jelaskan. Jadi ini syutingnya tidak bareng semua, ini juga menambahkan beberapa batu di belakang untuk <i>background</i>, dan langitnya itu di <i>compositing</i>”.</p>

No. Hasil dan Pembahasan

3 Berdasarkan *chatting via online* dengan Mas Haekal:



Gambar 4.12 Contoh *dummy 3D modelling*
(Sumber: <https://done3d.com/dummy/>)

“*Dummy* itu kayak orang simulasi dalam 3D, bisa diartikan yaitu *asset 3D modelling* yang sudah disediakan oleh *software*-nya untuk disimulasikan. Biasanya harus di *rigging* dulu, *rigged dummy 3D*”.

4. Berdasarkan Wawancara dengan Mas Gaga Nugraha:

“Pada *scene* ini sendiri ada 3 dengan orang yang sama dibuat *greenscreen*. Pada saat pengambilan *over shoulder shot* Wiro dan kawan-kawannya, kameranya di *tracking* dulu kameranya memutar (*spinning*). Nah untuk Kala sendiri itu ada tambahan 3 *shoot* yang berbeda-beda (terpisah) gerakan selama 3x dengan orang yang sama dengan kamera *lock* (*still/ diam*). Kalau di *digital compositing* itu Kala ada 3D spacenya. Dimana disini mulai membuat *backgroundnya* lebih lebar sesuai dengan pergerakan kamera yang menyapu untuk ngereffil beberapa Kala yang lain”.

5. Berdasarkan (Khamdani, 2020):



Gambar 4.13 Penggunaan *camera tracking* pada saat proses syuting
(Sumber: <https://bundet.com/d/101-mengenal-camera-tracking>)

Kamera *Tracking* adalah proses mengambil sebuah objek yang bergerak atau (*multiple objek*) dari waktu ke waktu menggunakan kamera. Teknik ini memiliki berbagai kegunaan, beberapa diantaranya adalah: Interaksi manusia dengan komputer, keamanan dan pengawasan, komunikasi video, kontrol lalu lintas, pencitraan medis dan *video editing*.

5. Berdasarkan hasil wawancara dengan mas Fikri:



Gambar 4.14 Penggunaan *Matte Painting* pada *background* batu
(Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo>)

“Komposisi batunya itu biasanya Kalau memang sistemnya untuk *compositing* belakang *extention* biasanya pakai *matte painting*, nah pada *scene* ini dari *VFX Breakdownnya* sendiri pada *background* belakang batu-batuan ini terlihat beberapa *image* yang ditumpuk-tumpuk, dimana dalam visual efek ini dinamakan teknik *matte painting*”.

6 Menurut hasil wawancara dengan Mas Satrio Aji:

Nah, pada saat musuhnya (Kala Hijau) bergeser dari satu tempat ke tempat lain, *background* belakangnya itu memakai teknik *matte painting*, jadi *backgroundnya* agar waktu Kala keluar

No. Hasil dan Pembahasan

dari frame aslinya, *backgroundnya* masih ada di belakang. Agar *backgroundnya* tidak habis. Nah *matte painting* sendiri itu seperti teknik menata-nata *background* yaitu dengan menumpuk-numpuk”.

7 Berdasarkan artikel (Maryanto, 2013, p. 5) menjelaskan:



Gambar 4.15 Penggunaan teknik *matte painting* dalam *digital komputer*
(Sumber: <http://marcoslangengoogleadershares.blogspot.com/2011/11/book-review-digital-matte-painting.html>)

Matte Painting adalah suatu karya yang berasal dari konsep *painting* (melukis) namun tentu saja ada bedanya. Dengan *Matte Painting*, bisa menciptakan lingkungan khalayan apa saja sesuai dengan kreatifitas yang dimiliki masing-masing orang, karena itu tidak heran *Matte painting* banyak digunakan untuk gambar, poster, iklan, film, pembuatan *game*, programTV dan lain sebagainya.

8 Menurut hasil wawancara dengan Mas Gaga Nugraha:



Gambar 4.16 Cuplikan layar film *Wiro Sableng*
(Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo>)

“Setelah jadi beberapa video yang sudah *dicompost* tadi, yang *menduplicate* diri si Kala-nya, baru bikin partikel asap yang bergeser. Jadi dari Kala yang pertama, tiba-tiba pergi ke Kala yang kedua, ketiga, di simulasikan dulu orang-orangan yang berbentuk seperti Kala. Tapi sambil *emmiting partikel* (memancarkan partikel) jadi seakan-akan dari Kala satu ke Kala lainnya keluar lagi efek *smoke* ke *shoot* yang terpisah dari Kala yang lain tapi di bikin partikel transmisi-nya untuk ngeriffil Kala yang lain dengan warna yang berbeda. Kalau partikel dibuat di *after effect* pasti lebih susah karena ada partikularnya. Kalau dari tim pakai *Houdini Engine (polymatric)* lebih terlihat natural”

9 Menurut journal (Zega, 2019, p. 4):

Pada proses *compost*, gambar-gambar yang telah *dirender*, digabung menjadi sebuah video dan diberi *color correction*. Pada *scene* ini juga dilakukan pengecekan antara animasi yang sudah jadi dengan *storyboard* yang telah dibuat.

10 Menurut Jurnal (Mahardika, 2013) menjelaskan bahwa:



Gambar 4.17 Penggunaan partikel (*emmitter*) pada *software Maya*

No.	Hasil dan Pembahasan
	(Sumber: https://www.directindustry.com/prod/autodesk/product-14521-671025.html) <i>Emitter</i> adalah partikel yang menghasilkan gerakan untuk memainkan animasi <i>particle</i> yang digunakan untuk membuat asap, api, kembang api, hujan, dan benda-benda sejenis.
11	Berdasarkan hasil wawancara dengan mas Satrio Aji: “Nah uap itu aslinya yang dipancarkan oleh Kala Hijau ini. Kebetulan pada <i>scene</i> ini saya bagian <i>animated character</i> nya. Dimana saya menyamakan tangannya, jari-jarinya, <i>tracking</i> tangan agar tidak tembus dan lebih terlihat real pada saat mengeluarkan uap agar tidak tembus. Karena <i>scene</i> -nya berbeda-beda maka cukup susah, jadi harus digabungkan. Ada 700 <i>frame</i> , ketika geser dia kan <i>ngeblur</i> , jadi gambar si Kala nya <i>ngeblur</i> jadi susah mencari <i>tracking point</i> nya. Jadi <i>tracking</i> -nya disesuaikan dengan <i>frame</i> sebelumnya, jadi harus terlihat gerakannya <i>match</i> . Jadi kameranya ada yang manual ada yang awalnya <i>tracking</i> dulu lalu nanti di <i>software</i> 3D-nya nanti baru disamakan”.
12	Berdasarkan Buku (Joshep, 2019, p. 304) Aplikasi <i>unit</i> komposit atau seniman efek yang bekerja di studio animasi dan grafis 3D menerapkan keterampilan dan pengetahuan. Mereka bertanggung jawab untuk menciptakan efek visual <i>digital</i> untuk mensimulasikan fenomena fisik atau alami, seperti api, kerumunan, kawanan burung, cairan, asap dan kondisi cuaca. Mereka menerima materi dari berbagai sumber, yang dapat mencakup elemen-elemen <i>bluescreen</i> , partikel, grafik, animasi 2D dan 3D, dan rekaman aksi langsung. Biasanya, <i>brief</i> mereka didasarkan pada elemen <i>storyboard</i> untuk film, televisi atau produksi media <i>digital</i> , termasuk <i>game</i> . Tingkat kreativitas yang tinggi diperlukan, bersama dengan kecakapan dalam menggunakan berbagai aplikasi perangkat lunak industri saat ini untuk membuat dan menyempurnakan efek visual <i>digital</i> .
13	Menurut jurnal (Zega, 2019, p. 2) menjelaskan bahwa: VFX dapat dikategorikan kedalam beberapa jenis yaitu <i>simulation fx</i> , <i>animation</i> , <i>modeling</i> , <i>matte painting</i> , <i>compositing</i> . Dalam dunia <i>digital</i> modern, VFX merujuk kepada penggunaan CGI yang dibuat menggunakan perpaduan, 2D, 3D, dan partikel sistem ataupun dengan efek dinamis yang diaplikasikan dengan objek keras maupun lunak serta partikel. VFX dalam animasi dibagi menjadi beberapa bagian menurut bidang spesialisasinya, antara lain: <i>Particles</i> , <i>Hair and Fur</i> , <i>Rigid Bodies</i> , <i>Soft Bodies</i> dan <i>Fluids</i> .

Dari hasil beberapa sumber data di atas dapat disimpulkan bahwa pada *scene 2* menggunakan yang sama dengan *scene* sebelumnya yaitu *greenscreen* dengan mengambil 3 *shoot* berbeda dengan karakter Kala untuk di masukkan dalam 3D *space* yang nantinya berada pada tahap *keying*, *rotoscoping* & *tracking* kamera serta *compost*. Pada bagian *background* batu menggunakan teknik *matte painting* agar saat kamera bergeser *background*nya tidak habis serta menambahkan beberapa batu lainnya yang menggunakan 3D *modelling* agar tampak nyata. Untuk partikel asap yang keluar dari tubuh Kala menggunakan simulasi dalam *software* 3D dengan beberapa tahap Antara lain: *Particles*, *Hair and Fur*, *Rigid Bodies*, *Soft Bodies* dan *Fluids* yang dapat menghasilkan visual *emitter* (partikel yang bercahaya) dan beberapa lapisan asap lainnya dalam *software* 3D. Kemudian melakukan tahapan di *scene* sebelumnya yaitu menyamakan warna, bayangan,

contrast, colour correction Antara *live shoot* dengan gambar CGI dalam *digital computer*.

Scene 3: Pada *scene* ini adegan ketika Wiro Sableng menghentakkan tangannya kepasir dan keluar kekuatan dahsyat partikel pasir dan debu yang begitu besarnya.

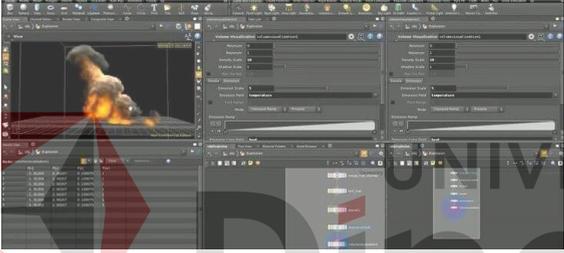


Gambar 4.18 Cuplikan layar *Before After* penggunaan visual efek dalam film Wiro Sableng

(Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo>)

Tabel 4.5 Teknik Analisis Data pada *scene* 3

No.	Hasil dan Pembahasan
1.	<p>Berdasarkan hasil wawancara oleh Mas Gaga:</p> <p>“Kebetulan bagian <i>eksekutif director</i> meminta yang lebih dahsyat lagi, yang memang harusnya penuh dengan debu itu, karena si Wiro ini punya lawan (Kala Hijau) yang bisa jadi <i>transparent</i>, dan <i>actionnya</i> disitu Wiro dipukulin dengan lawan yang tidak terlihat, akhirnya caranya agar Wiro bisa melihat si Kala itu dengan menyemburkan debu, jadi kelihatan Kalanya dimana. Karena si Kala terkena efek dari debu yang akhirnya dia tertabrak-tabrak. Nah, mengapa ledakan pukulannya harus besar, karena itu tadi objektifnya begitu”</p>
	<p>Gambar 4.19 Cuplikan layar <i>breakdown</i> film Wiro Sableng mengenai partikel pasir dan debu (Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo)</p>
	<p>“Nah ini yang <i>partikel</i> yang dikerjakan di <i>Houdini Engine</i> yang awalnya <i>live shoot</i> asli pasirnya hanya sedikit, nah Kalau dari segi tekniknya dimuali dengan membuat simulasi pasir sesungguhnya di <i>digital</i> yang juga mengeluarkan debu, jadi ada 2 jenis partikel, yang pertama membuat <i>partikel</i> yang mirip dengan pasir, dan kedua membuat <i>partikel</i> debu asli. Jadi ini simulasinya mirip dengan fisika. Ada <i>collation</i>, berat pasir perbutirnya, jadi yang namanya simulasi, pasti memeperhitungkan dunia nyata dengan perhitungan matematis gitu”</p>
	<p>“Lalu untuk tekniknya itu kan ada simulasi pasirnya, dan simulasi debunya yang lebih lebar ledakannya. Digabungkan jadi pasirnya mengeluarkan debu. <i>rotoscopingnya</i> sulit. Karena juga ada asap yang aslinya kan harus pisahkan juga antara tangan dengan debu pasir asli (<i>live shoot</i>) nya. Karena ketika menambahkan pasir di belakang Wiro, bahkan di sekeliling Wiro kan sampai kesegala arah. Sementara sebelumnya juga ada debu. Jadi itu malah justru menyulitkan tim”</p>
2.	<p>Menurut jurnal (Zega, 2019) memaparkan bahwa:</p>

No.	Hasil dan Pembahasan
	<p>VFX dalam animasi terbagi menjadi beberapa jenis dan salah satunya adalah VFX yang digunakan untuk membuat simulasi tiruan beberapa partikel asap, debu air, dan lainnya yang hasilnya disebut dengan proses <i>simulation</i> yang dapat merancang efek yang baik untuk mendapatkan <i>visual looks</i> yang diinginkan dalam animasi. Dimana <i>visual looks</i> melibatkan beberapa hal penting yang dapat mempengaruhi hasil akhirnya, seperti <i>camera & camera angle, lighting, color, texturing, render, compositing</i>.</p>
3.	<p>Menurut jurnal (Kristanto & Angelina, 2013, p. 7) menjelaskan bahwa:</p> <p>Setiap partikel debu merefleksikan cahaya dalam waktu yang relatif singkat dan berbeda-beda. Hal ini menjadikan efek seakan-akan masa hidup dari debu hanya sebentar. Pergerakan debu sangat acak dan dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti angin. Perlu diperhatikan bahwa semua simulasi dalam <i>software 3D</i> harus diperhitungkan dengan dunia nyata. Dimana memerlukan perhitungan fisika dan matematis agar tercipta visual yang realistis pula. Penggunaan <i>digital computer</i> dalam pengerjaan partikel khususnya juga harus mengatur seberapa cepat pergerakan <i>sphere</i> serta titik awal gerak hingga di akhir.</p> <p>Keuntungan menggunakan <i>digital</i> komputer ialah dapat melihat objek secara nyata dengan melakukan simulasi terlebih dahulu dan mengatur <i>parameter</i> seperti halnya yang harus dilakukan pada sistem <i>Particle World</i> untuk menciptakan <i>particle dust</i> di <i>environment</i> secara keseluruhan.</p>
4.	<p>Berdasarkan sumber data dari (Bandu, 2017) bahwa:</p>
	
	<p>Gambar 4.20 Penggunaan <i>Software Houdini Engine</i> (Sumber: https://mts-banker.ru/id/kakie-byvayut-vidy-kompyuternoi-grafiki-tr-hmernaya-grafika/)</p>
	<p><i>Software Houdini</i> adalah paket profesional yang kuat untuk bekerja dengan grafik 3D. Berdasarkan <i>system node procedural</i>. <i>Houdini</i> ideal untuk membuat dinamika yang kompleks, simulasi: partikel, cairan, asap, api, fenomena alam, dll. Ini juga merupakan alat yang hebat untuk membuat efek visual yang mengesankan. Area utama penerapan <i>Houdini</i> adalah <i>industry film</i>.</p>
	<p>Beberapa peluang yang tercipta dalam <i>software</i> ini ialah permodelan <i>polygonal</i> dan NURBS, animasi (kunci, <i>procedural</i>), animasi karakter, <i>system</i> partikel, dinamika benda keras dan lunak, jaringan wol/rambut, gas dan cairan. Bekerja dengan suara <i>surround</i>, mesin <i>rendering</i> yang kuat mantra serta efek khusus dan animasi yang berkualitas tinggi.</p>
5.	<p>Menurut hasil wawancara Mas Satrio Aji sebagai berikut:</p> <p>“Pada scene ini ditambahkan dengan <i>simulated</i> debu dan pasir. Tetapi untuk <i>simulated</i> debu dan pasir team lain yang mengerjakan, tetapi pada scene ini saya juga <i>itracking</i> tangannya agar tidak tembus saat pasirnya dihentakkan oleh Wiro. Karena pada saat <i>simulated</i> ada partikel (pasir) yg muncrat keatas, agar tidak tembus kedalam tangan itu harus <i>animated</i> tangan dahulu yang juga tahapanya juga harus <i>merigging</i> dulu, membuat <i>character 3D</i> nya dulu seperti itu”.</p>
6.	<p>Berdasarkan hasil dari Jurnal (Wildy, 2016) memaparkan:</p> <p><i>Animated Character</i> merupakan cabang khusus animasi seperti pada film kartun dan 3D. Animasi ini berbeda dengan animasi lainnya, misalnya grafik bergerak animasi logo yang melibatkan bentuk organik yang kompleks dengan pengadaan yang banyak, gerakan yang hirarkis tidak hanya mulut, mata, muka dan tangan yang bergerak tetapi semua gerakan pada waktu yang sama.</p>

No.

Hasil dan Pembahasan

Potongan animasi dibuat dari asetat atau *cell* yang merupakan lembaran yang membentuk sebuah *frame* animasi tunggal. Lembaran - lembaran tersebut memungkinkan *animator* untuk memisahkan dan menggambar kembali bagian - bagian gambar yang berubah antara *frame* yang berurutan.



Gambar 4.21 *Maya Character animation*

(Sumber: <https://cgsociety.org/news/article/3463/maya-character-animation-tips>)

Vector merupakan garis yang memiliki ujung pangkal, arah dan panjang. Animasi *vector* sama dengan animasi *sprite*. Animasi *sprite* menggunakan *bitmap*, animasi *vector* menggunakan rumus matematika untuk menggambarkan *sprite*. Rumus ini serupa rumus gerak dengan memvariasikan ketiga parameter ujung pangkal, arah dan panjang pada segmen-segmen garis yang menentukan objek.

7

Berdasarkan jurnal artikel (Utomo & Rutvani, 2018, p. 39) menjelaskan bahwa:



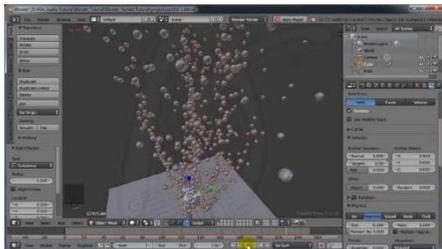
Gambar 4.22 Penerapan teknik *morphing* ekspresi wajah

(Sumber: <https://docplayer.info/58764306-Penerapan-teknik-morphing-ekspresi-wajah-pada-pembuatan-film-animasi-3d-tentang-iklan-layanan-masyarakat.html>)

Animasi *morpher* dipergunakan untuk membuat animasi *morphing* atau perubahan bentuk dari beberapa objek yang ada. Harus tersedia lebih dari satu obyek agar animasi *morphing* dapat terlaksana. Prinsip dasar dari animasi *morphing* adalah transformasi terjadi perlahan-lahan antara obyek asal ke obyek tujuan dalam satu durasi tertentu. Hal yang sangat penting dalam menerapkan teknik *morphing* untuk membuat animasi adalah jumlah *face* dan *vertex* dari dua obyek yang akan dilakukan *morphing* haruslah sama, tidak boleh ada satupun dalam perbedaan jumlah

8

Berdasarkan artikel (Syam, 2017, p. 3) memaparkan bahwa:



Gambar 4.23 contoh penggunaan partikel dalam *software Blender 3D*

(Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=3kOvUNoxtE>)

Sistem Partikel (*Particle System*) merupakan objek geometri yang menghasilkan animasi dengan efek butiran yang berjalan secara terus-menerus. Sistem partikel pada suatu teknik komputer grafis untuk mensimulasikan fenomena *fuzzy* tertentu, yang sangat sulit untuk mereproduksi dengan teknik *rendering* biasa. Contoh dari fenomena tersebut yang biasanya direplikasi menggunakan sistem partikel termasuk semburan air, hujan, api, asap, bintang salju,

No.	Hasil dan Pembahasan
	<p>efek pecahan, awan, aliran api, dan lain-lain.</p> <p>Untuk menghitung setiap <i>frame</i> dari suatu urutan gerakan langkah-langkah yang dilakukan dalam pembentukan dasar suatu sistem partikel diantaranya yaitu: Membentuk partikel baru, setiap partikel baru mempunyai himpunan atribut tersendiri, setiap partikel yang lama atau masa waktunya sudah habis akan dihapus, partikel yang tersisa dirubah dan dipindahkan sesuai dengan sifat-sifat dinamisnya, dan yang terakhir partikel yang tersisa akan membentuk gambar untuk di render. Setiap partikel baru memiliki atribut sebagai berikut: posisi awal, kecepatan awal (kecepatan dan arah), ukuran awal, warna, transparansi., bentuk dan umur hidup partikel.</p>

Berdasarkan dari beberapa sumber data terkait teori dalam jurnal, artikel dan buku beserta hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa pada *scene 3* menggunakan teknologi CGI dari segi visual efeknya terdapat pada penggunaan partikel pasir dan debu yang dihentakkan Wiro Sableng. Penggunaan partikel tersebut dalam software 3D bernama *Houdini Engine*. Penggunaan *digital computer* dalam pengerjaan partikel khususnya harus mengatur seberapa cepat pergerakan *sphere* serta titik awal gerak hingga di akhir. Keuntungan menggunakan *digital komputer* ialah dapat melihat objek secara nyata dengan melakukan simulasi terlebih dahulu dan mengatur parameter seperti halnya yang harus dilakukan pada sistem *Particle World* untuk menciptakan *particle dust* di *environment* secara keseluruhan. Selain itu juga ada tahap seperti biasanya yaitu proses *rotoscoping* objek yang bergerak agar dapat *tracking animated* karakter Wiro Sableng ketika menghentakkan debu dan pasir agar tidak tembus dan dapat terlihat *visual looks* yang nyata. Kemudian tahap akhir yaitu *compositing*, dan *color grading* dimana menyamakan warna antara *live shoot* dengan warna yang ada dalam *software 3D*nya.

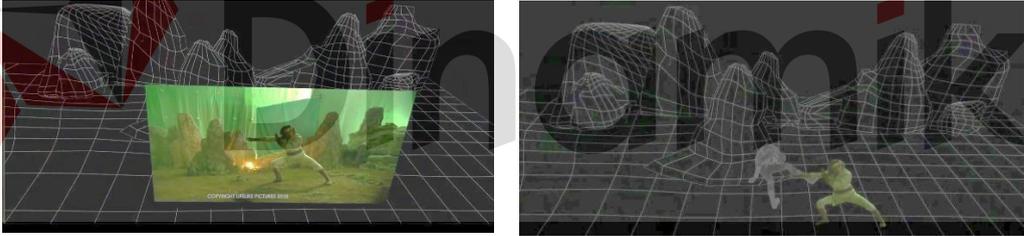
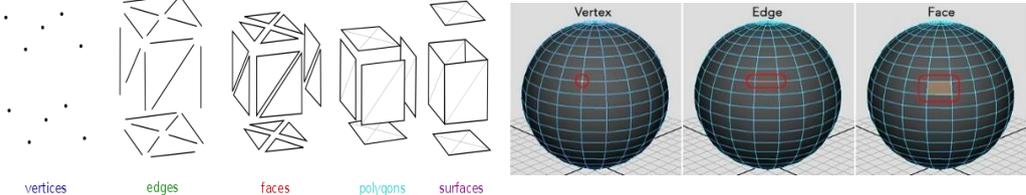
Scene 4: Pada *scene* ini menggambarkan pertarungan terakhir Wiro Sableng dengan musuhnya yaitu Kala Hijau yang pada saat itu menggunakan dirinya dengan *transparent* dikalahkan oleh Wiro Sableng dengan melakukan adegan silatnya dengan dahsyat hingga keluar partikel asap dan badan Kala Hijau yang *transparent* terlempar jauh.



Gambar 4.24 Cuplikan layar Before After penggunaan visual efek dalam film Wiro Sableng

(Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo>)

Tabel 4.6 Teknik Analisis Data pada *scene* 4

No.	Hasil dan Pembahasan
1.	<p>Berdasarkan hasil wawancara oleh mas Gaga:</p> <p>“Jadisuytingnya di awal memang kameranya diam, kameranya <i>lock</i>. Lalu Kala Hijau disuyting asli terpisah juga yang tujuannya untuk referensi gerak dalam membuat animasi 3D <i>character</i>nya nanti yang <i>transparent</i>. Nah, karena kameranya diam, menurut saya kurang <i>impact</i>, kurang seru adegannya. Kalau dia dipukul lalu kameranya diam saja kan kurang dahsyat. Saya ingin membuat pergerakan kameranya mundur. Lalu saya kasih usulan disaat proses produksinya, saya bilang ini kameranya terlalu kaku, saya mau mundurkan sambil ketika dipukul dia dekat, setelah di pukul kamera langsung mundur, jadi si Kalanya langsung terlempar lebih jauh?”</p>  <p>Gambar 4.25 Penggunaan 3D <i>space</i> dan beberapa <i>polygon</i> di bagian <i>background</i> (Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo)</p> <p>“Caranya ya menjadi rumit. Karena ketika memisahkan Wiro kemudian dimasukkan ke 3D <i>space</i> seperti ini. <i>Background</i> yang tim punya dari <i>live shoot</i> di proyeksi ke <i>object</i> 3D. nah baru dilihat nih ada <i>polygon-polygon</i> yang berwarna hitam garis-garis ini. Jadinya sudah punya karakter Wiro dengan <i>background</i> di 3D <i>space</i>. Jadi karena sudah di 3D, kameranya bisa dimainkan. Dengan batas tertentu karena wironya tuh 2D di 3D <i>space</i>. Ini merupakan <i>scene</i> yang paling rumit”.</p>
2.	<p>Berdasarkan (Awita, 2018) menjelaskan bahwa ada 5 macam 3D <i>Modelling</i> diantaranya:</p>  <p>Gambar 4.26 Gambaran mengenai penjelasan komponen 3D <i>Modelling</i> (Sumber: https://idseducation.com/pahami-5-komponen-dalam-3d-modelling/)</p>

No.	Hasil dan Pembahasan
	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Vertex</i> merupakan titik sudut dalam membuat objek 3D. Gabungan <i>vertex</i> dapat membentuk <i>edge</i>. Oleh karena itu, <i>vertex</i> disebut juga sebagai komponen dasar. - <i>Edge</i> merupakan gabungan dari <i>vertex</i> yang dapat membentuk sebuah <i>polygon</i> tertutup. Untuk membentuk sebuah objek dapat dilakukan modifikasi garis <i>edge</i> tersebut. - <i>Face</i> ialah gabungan <i>face</i> membentuk sebuah <i>polygon</i>. <i>Face</i> terbentuk dari gabungan <i>vertex</i> dan <i>edge</i>. <i>Face</i> juga merupakan elemen-elemen kecil berbentuk bidang segitiga. - <i>Polygon</i> terbentuk dari gabungan <i>vertex</i>, <i>edge</i>, dan <i>face</i>. <i>Polygon</i> dapat berbentuk segitiga, segilima, segiempat, dan lain-lain. <i>Polygon</i> disebut juga sebagai bidang tertinggi dan bidang persegi banyak pada permukaan objek yang dibatasi oleh beberapa <i>edge</i>. - <i>Element</i> merupakan kelompok <i>polygon</i> yang saling terhubung.
3.	<p>Menurut Laporan (Purnawan & Al Fatta, 2018, p. 4):</p> <p>Ada beberapa metode yang digunakan untuk pemodelan 3D. Ada jenis metode pemodelan obyek yang disesuaikan dengan kebutuhannya seperti dengan <i>nurbs</i> dan <i>polygon</i> ataupun <i>subdivision</i>. Setiap <i>polygon</i> menentukan sebuah bidang datar dengan meletakkan sebuah jajaran <i>polygon</i> sehingga bisa menciptakan bentuk-bentuk permukaan. Untuk mendapatkan permukaan yang halus, dibutuhkan banyak bidang <i>polygon</i>.</p>
4.	<p>Berdasarkan hasil wawancara dengan Mas Fikri Al Himsah:</p> <div data-bbox="331 943 863 1182" style="text-align: center;">  </div> <p>Gambar 4.27 Penggunaan 3D <i>space</i> pada <i>breakdown</i> visual efek Wiro Sableng (Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo)</p> <p>“Pada gambar tersebut sebagian besar sudah ada di 3D. Jadi kameranya di <i>recreate</i> (dibuat ulang) semuanya di 3D jadi harus bikin kamera baru. Yang tadinya disyuting itu kameranya diam, kemudian dibuat dengan ada putarannya, goyongannya, mundurnya/menjauh, itu semuanya pasti di lakukan di <i>digital</i>. Nah jadi karena kameranya <i>lock</i> disaat <i>live shoot</i>, di 3D bisa dimainkan di <i>digital</i>”.</p>
5.	<p>Menurut hasil wawancara dengan Mas Satrio Aji sebagai berikut:</p> <p>“Pada <i>scene</i> ini ada perubahan untuk kameranya dijauhkan agar terlihat kelempar jauh padahal pada saat pengambilan kamera aslinya hanya segitu, <i>medium shoot</i> saja”.</p>
6.	<p>Menurut sumber data dari jurnal (Rahmad, 2017) memaparkan bahwa:</p> <p>Tahap <i>tracking</i> merupakan tahap utama dari semua proses <i>motion tracking</i> itu sendiri. <i>Tracking</i> merupakan proses melacak sebuah titik tertentu dari sebuah gambar video dengan aturan sumbu atau <i>world 3D</i> yang nantinya akan dihasilkan sebuah kamera <i>virtual 3D</i>.</p> <p>Dimulai dengan menggunakan menu <i>track feature</i> maka software <i>boujou</i> akan menganalisa hasil gambar yang ada per <i>frame</i>. Gambar tersebut akan dicari titik-titik <i>tracker</i> pada sebuah sudut <i>object</i> berdasarkan perbedaan warna. Pada percobaan ini <i>tracking</i> ditargetkan pada <i>marker</i> yang sudah dibuat ketika proses <i>shooting</i> Langkah berikutnya adalah <i>track feature</i>, dengan tujuan bertujuan membuat titik–titik hasil <i>tracking</i> yang nantinya dijadikan sebagai acuan untuk menentukan sumbu x, y, dan z. Setelah titik hasil <i>tracking</i> didapat, maka langkah berikutnya mencari titik yang konsisten selama durasi video, untuk dijadikan sumbu <i>axis world 3D</i>.</p>

No.	Hasil dan Pembahasan
	<p>Dalam sistem produksi film, setelah tahap <i>modelling</i> dan animasi selesai, selanjutnya dilakukan kombinasi atau penggabungan dengan aplikasi komputer, yang disebut <i>Digital Compositing</i>. Dengan <i>digital compositing</i>, hasil akhir dari kombinasi animasi 3D dan aksi nyata (<i>live action</i>) untuk membuat animasi dan sumber gambar lainnya akan kelihatan lebih hidup, sehingga animasi yang dihasilkan benar-benar mendekati aslinya dalam kehidupan nyata.</p>
7.	<p>Menurut hasil wawancara dengan Mas Satrio Aji:</p>  <p>Gambar 4.28 Penggunaan <i>compositing</i> (suasana malam, awan, cahaya bulan dan <i>object</i> batu besar pada <i>background</i>) pada film Wiro Sableng. (Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo)</p> <p>“Nah setelah <i>modelling</i> di tata, lalu diberi tekstur, dan kemudian di <i>lighting</i>. Di disamakan seperti bagaimana suasana malam, serta cahaya bulannya. Nah seperti yang awal saya bilang, untuk menggabungkan <i>object live shoot</i> dan 3D terlihat <i>match</i>, harus bisa menyamakan <i>kedetailan blurnya</i>, terang gelap cahayanya, contohnya pada Wiro bisa dilihat cahayanya dari sebelah kanan, nah itu disamakan cahayanya seterang itu, lalu seperti batunya kan ada cahaya terang dari sebelah kanan, lalu seperti <i>shadownya</i> itu dari sebelah kiri, segelap apa seterang apa. Proses ini disebut <i>compositing</i>”.</p>
8.	<p>Berdasarkan Laporan oleh (Mulyadi, 2020) menjelaskan bahwa:</p>  <p>Gambar 4.29 Penggunaan beberapa proses <i>digital compositing</i> (Sumber: https://www.deviantart.com/jacklionheart/art/Vienna-Daylight-Making-of-127681555)</p> <p><i>Digital Compositing</i> merupakan kreasi dalam proses manipulasi gambar baik dalam bentuk 3D maupun 2D. Dalam sebuah animasi <i>compositing</i> dilakukan agar aspek yang meliputi latar kejadian, suasana, dan elemen lainnya dapat menyatu sesuai dengan alur cerita yang ingin disampaikan. Pada teknik <i>compositing</i> dengan hasil yang terlihat natural diperlukan perhatian lebih terhadap beberapa aspek seperti penggunaan warna, tingkat kecerahan, dan kontras untuk keseimbangan antar <i>scene</i> pada animasi. Pengaturan cahaya dan bayangan yang tepat diperlukan untuk menciptakan ke dalam dalam animasi. Kemudian penggunaan sudut kamera cukup penting untuk mengetahui bagaimana setiap <i>scene</i> dalam animasi digambarkan.</p>
9.	<p>Menurut artikel dari (Tugas Akhir, 2017, p. 28) memaparkan bahwa:</p> <p>Pada tahap <i>compositing</i> terdapat <i>world space</i> yaitu sebuah ruang 3 dimensi yang bisa digunakan untuk men-<i>transformasi</i> kesalahan pada hasil <i>rendering</i>. Hal ini dapat memungkinkan seorang <i>compositor</i> melakukan perubahan atau <i>re-position</i> untuk mengatur kembali dalam pemberian warna dan juga dapat mengatur pencahayaan suatu objek ditahap <i>compositing</i>.</p>

Berdasarkan dari hasil literatur di atas dan hasil wawancara dapat dilihat bahwa *original shoot* pada proses syuting yang berupa *greenscreen* dimainkan dalam *software 3D* dimana melalui tahap *keying* terlebih dahulu untuk membersihkan *background* hijaunya yang nanti akan dimasukan dalam *digital*. Kemudian pergerakan Wiro Sableng di *rotoscoping* dimana jika menyelipkan objek yang bergerak harus diseleksi dahulu *perframe*. Kemudian dibuat ulang semuanya, di *recreate* mulai dari *camera*, *lighting*, *backgroundnya*, *modelling 3Dnya*, *digital compositingnya*. Pada saat Wiro Sableng sudah ada dalam *3D Space* mulailah membuat perluasannya, kemudian membuat *3D modelling* batu untuk *fourgroundnya*, teksturnya disamakan dengan yang asli, penggabungan suasana malam, langit/awan, cahaya bulan dibuat serealistis mungkin dengan teknik *digital compositing*.

Tabel 4.7 Teknik Analisis Data pada *scene 4*

No.	Hasil dan Pembahasan
1.	<p>Berdasarkan hasil wawancara dengan Mas Gaga Nugraha:</p>  <p>Gambar 4.30 Visual efek <i>breakdown simulation character 3D</i> (Kala Hijau) (Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo)</p> <p>“Nah ini <i>shoot</i> ketika untuk referensi 3D Kala untuk proses simulasi jatuhnya, tapi bisa dilihat di gambar 4.30 tersebut bahwa sebenarnya gerakan <i>live shoot</i> referensi orang asli dengan hasil video <i>scene</i> tersebut berbeda. Nah mengapa begitu? karena dari tim disesuaikan lagi dengan gerakan yang lebih keren, jadi di 3D karakternya karena di <i>digital</i> bisa dimainkan gerakannya mau yang seperti apa. Dilebih-lebihkan gerakannya agar para penonton lebih dapat <i>feelnya</i>. Untuk teknisnya sih awalnya sudah punya <i>background</i>, punya Kala yang tadi disyuting, tapi karena Kala ini <i>transparent</i>, tidak pakai hasil syutingnya. Yang dipakai adalah dimana si Kala ini ketika di pukul mengeluarkan butiran partikel yang memang sepenuhnya dibuat si Kala-nya di 3D karena membutuhkan objek 3D ini untuk meng-<i>emit</i> (memancarkan) partikel itu dari <i>surface</i> (permukaan) nya objek 3D” Jelasnya.</p>
2.	<p>Menurut hasil wawancara dengan mas Satrio Aji sebagai berikut:</p> <p>“ Pada <i>scene</i> menggunakan orang asli sebagai bahan referensi gerakan karakter <i>modelling</i> Kala Hijau dimana saya juga bagian meng-<i>animated</i> <i>characternya</i>, ketika dipukul dia harus mengeluarkan efek asap dan partikel cahaya, jadi saya menyamakan juga gerakan si Kala. jadi yg <i>animated</i> karakter Kala itu bagia pengerjaan saya yang nantinya juga <i>3D character</i> Kala juga keluar dari <i>frame</i> pengambilan <i>shoot</i> aslinya juga”.</p>

 No. Hasil dan Pembahasan

3. Menurut jurnal dari (Amin, 2016) menyatakan bahwa:



Gambar 4.31 Proses *rigging* dalam *software Blender 3D*
 (Sumber: <https://m.youtube.com/watch?v=WB3VKCjic1M>)

Animator harus menggambar karakter kemudian memisahkan bagian yang akan digerakkan. Dengan *tools* yang ada dia dapat membuat karakter tersebut bergerak. *Animator* harus membuat objek terlebih dahulu. Objek yang dibuat akan terlihat seluruh bagiannya seperti benda nyata. Kemudian sesuai keinginan. Proses *animating* ialah proses menggerakkan objek-objek 3D dengan menggunakan *window action editor*. *Window* ini berfungsi untuk menentukan *key frame* pada setiap gerakan yang dibuat. *Key frame* diberikan pada *bone* yang digerakkan. Penataan camera dan *staging* karakter maupun properti merupakan acuan utama dalam proses animasi.

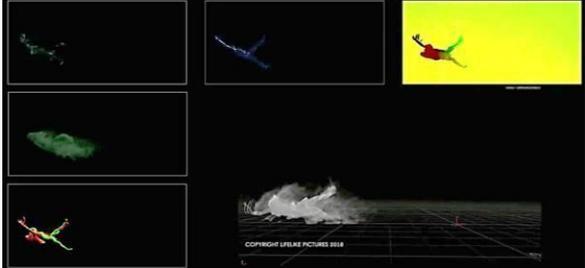
4. Berdasarkan jurnal dari (Wildy, 2016) memaparkan bahwa:



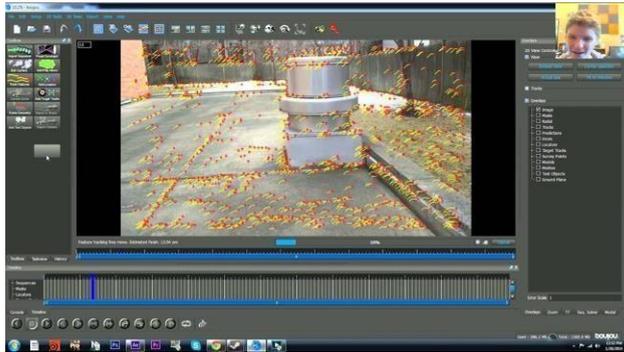
Gambar 4.32 Tahapan menganimated *character 3D* dalam *software blender*
 (Sumber: <https://youtu.be/1wgEW9auEBo>)

Dalam prosesnya, tahapan *animating* karakter/*modelling* secara garis besar hampir sama, diawali dengan *Modelling* proses pembuatan representasi geometri sebuah objek yang dapat diputar dan dilihat pada *software* animasi 3D, *texturing* dan *material* fase agar model yang telah dibuat dapat menyamai apa yang dibayangkan oleh *animator* tersebut secara visual. *Rigging* Fase pemberian tulang untuk mengontrol masing-masing objek yang akan digerakkan nantinya dalam proses animasi.

Dimana suatu proses tahapan yang penting sebelum dilakukannya pembuatan animasi. Animasi Tahap pergerakan setiap objek yang dibuat. *Lighting* Fase *animator* memberikan pencahayaan pada setiap animasi yang telah dikerjakan untuk menciptakan suasana dan atmosfer yang terlihat pada animasi tersebut. *Rendering* Tahapan menciptakan *image* dari objek yang telah dibuat dengan mengkalkulasi setiap properti objek tersebut, seperti tekstur, pencahayaan, bayangan, serta pergerakan objek tersebut.

No.	Hasil dan Pembahasan
5.	<p>Berdasarkan hasil dari wawancara dengan mas Gaga Nugraha bahwa:</p> 
	<p>Gambar 4.33 <i>Breakdown Visual</i> efek dalam penggunaan partikel efek pada film Wiro Sableng (Sumber: https://www.youtube.com/watch?v=PziS5tbC5Qo)</p> <p>“Sebenarnya kuncinya mengerjakan CGI itu harus sabar banget, karena emang di setiap prosesnya itu memerlukan waktu yang cukup lama dan banyak sekali tahapan-tahapan yang cukup rumit. Kalau ditahap ini ada <i>motion vector</i>nya juga yang berwarna itu jadi pergerakan partikel ini ditambihin <i>motion blur</i>, agar lebih natural. Tapi <i>render</i>nya mengikuti pergerakan si <i>partikel</i>nya, <i>motion blur</i>nya jadi lebih akurat. Lalu ada <i>normal map</i> disini untuk bikin distorsi <i>background</i>, jadi agar terlihat <i>volumenya</i> si Kala itu ketika <i>transparent</i>, tapi dia mendistorsi <i>background</i> sedikit”.</p> <p>“Yang paling bawah sebelah kiri warna-warni itu <i>normal map</i>. Mungkin ada beberapa jenis <i>partikel</i> yang sedikit berat, ada yang turun ada yang tertinggal di udara itu harus beda <i>settingan</i> juga. Lalu ada <i>embers</i> (partikel yang butiran-butiran yang nyala itu) beda lagi <i>partikel</i>nya. Jadi tim <i>design</i> juga <i>looks</i>nya jadi <i>partikel</i>nya biar artistik juga. Jadi memang bukan hanya tau teorinya tapi juga saat ini sedang membuat karya seni, apalagi Kalau untuk kalian yang belajar visual efek juga hasil akhirnya itu karya seni, walaupun ini kan teknologi semua yang juga ada perhitungan fisika dan matematis, tapi bagaimana caranya hasil akhirnya itu <i>artistic</i>”.</p>
6.	<p>Menurut Jurnal oleh (Setyawan & Kharisma, 2016, p. 4) memaparkan bahwa:</p> <p>Bagian dari <i>texture</i> tersebut mempengaruhi <i>detail</i> dari model yang dibuat. Diantaranya detail bayangan, tingkat cahaya atau kilau pada model, detail permukaan, dan lain-lain. <i>Texture Maps</i> dikombinasikan dengan PBR (<i>Physically-Based Rendering</i>), yaitu teknik memadukan <i>texture</i> untuk menghasilkan permukaan agar terlihat mendekati bentuk asli. Teknik ini bekerja sangat baik dengan kondisi cahaya sekitar yang dinamis. Berikut jenis <i>texture</i> dalam 3D :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Diffuse Map</i> 2. <i>Ambient Occlusion</i> 3. <i>Specular Map</i> 4. <i>Normal Map</i> 5. <i>Roughness Map</i> 6. <i>Metalness Map</i> 7. <i>Emissive Map</i> <p><i>Normal map</i> berguna untuk memberikan <i>detail</i> pada sebuah model 3D tanpa harus melakukan <i>detail</i> menggunakan <i>mesh</i> saat <i>modelling</i>. Ini akan berguna untuk mempersingkat waktu dan mempermudah pada proses <i>Unwrap UV</i>.</p>
7.	<p>Berdasarkan hasil wawancara dengan mas Satrio Aji yaitu:</p> <p>“Ya pada tahapan seperti ini namanya <i>Passes compost</i>. Yang pertama itu orangnya asli 3D karakternya, agar bisa ditransparankan nantinya, yang kedua karakter dari 3D <i>modelling lighting</i>nya, yg ketiga, <i>normal</i>, buat tau X,Y,Z nya waktu di 3D. yang bawahnya itu asapnya, gerakan asapnya seperti apa saat dibawah. Jadi waktu Kala sampai di tanah asapnya naik dimana ada asap-asap setelah <i>action</i>nya, ibarat Kalau benda jatuh itu ada seperti gerakan agar dia terlihat berat. Yang terakhir itu warna-warni namanya <i>normal map</i>. Lalu terakhir sendiri itu buat posisi <i>blur</i>nya. Jadi yg <i>shoot</i> terkhir itu agar tau dari kamera itu Kalau mau bagaimana, <i>ngeblur</i>, jadi Kalau di <i>compost</i> itu agar fokus <i>point</i>nya kelihatan itu dimana. Jadi nanti <i>dirrection</i>nya kelihatan kemana, ada <i>passes zydeh</i> yang terakhir. Jadi itu kan <i>backgroundnya blur</i> harusnya, jadi agar tahu dimana <i>ngeblur</i> karakter itu seberapa jauh berdasarkan posisi kamera dimana <i>blur</i>nya itu seberapa itu kan harus <i>match</i> sama yang asli. Jadi itu diperlukan</p>

No.	Hasil dan Pembahasan
	<p><i>passes zydeth</i> ini.</p> <p>Memang sebenarnya pada <i>scene</i> ini saya bagian <i>animated</i> karakter <i>dummy shoot</i> Kala Hijau sendiri ada sekitar 117 <i>shoot</i>. Diama berfokus di <i>tracking</i> kamera dan karakter. Pada saat tim lain mencoba <i>test-test simullation</i> asapnya seperti apa, <i>lightingnya</i> seberapa, selagi saya <i>animated</i> dan <i>tracking</i>. Kalau saya selesai saya berikan ke tim tersebut. Kalau di coba ada yang kurang, maka nantinya balik lagi ke saya lalu saya benarkan lagi, saya coba lagi seperti itu terus sampai hasilnya maksimal <i>software tracking</i> sendiri biasanya <i>Bouju</i>”.</p>
8.	Menurut jurnal oleh (Luthfi, Suyanto, & Purwanto, 2013) dapat dijelaskan bahwa:



Gambar 4.34 Penggunaan 3D Motion Tracking software Bouju
(Sumber: <https://www.youtube.com/watch?v=obznaoPLLYg>)

Pergerakan hasil *shooting* harus diikuti dengan tepat oleh pergerakan objek penggabung agar adegan lebih terlihat nyata. Biasanya teknik ini membutuhkan *marker* atau penanda *tracking* yang nantinya digunakan sebagai target *tracking*. Hasil *shooting* kemudian *ditracking* dengan menggunakan *software tracker* dan dari proses *tracking* tersebut dihasilkan *resolve* kamera *virtual*. *Resolve* kamera *virtual* tersebut nantinya akan digunakan sebagai *view camera* animasi objek 3D.

Motion tracking 3D dan *rotoscoping* merupakan salah satu bagian dari sebuah komposisi CGI. *Tracker* sebisa mungkin ditempatkan di area yang tidak tertutup pergerakan dari *talent* dan dipasang sejajar garis lurus sumbu x, y dan z. Pada tahap *tracking footage*, *Boujou* terbukti dapat menghasilkan titik *tracker* dari *marker* yang terkecil dan berwarna yang hampir sama dengan *background*, sehingga bisa membantu dalam proses *keying*. Proses *rotoscoping* dapat dilakukan dengan dimulai dari bagian yang rumit kemudian dilanjutkan ke bagian yang lebih mudah.

9.	<p>Menurut Jurnal (Ma'ruf & Hidayat, 2019) menjelaskan mengenai:</p> <p>Video <i>liveshoot</i> murni adalah video yang tidak ada penambahan <i>efek visual</i>, sedangkan video <i>liveshoot</i> tidak murni terdapat penambahan objek maupun <i>efek visual</i>, seperti 3D Camera Tracking. Perkembangan teknologi <i>efek visual</i> 3D Camera Tracking berkembang semakin pesat. Pada awal perkembangannya 3D Camera Tracking, hanya dapat men-<i>tracking</i> beberapa titik <i>tracking</i>, sekarang dapat men-<i>tracking</i> banyak titik <i>tracking</i>. Tujuannya adalah agar objek yang ditambahkan seolah-olah solid dengan video <i>liveshoot</i> tersebut. Proses VFX 3D Camera Tracking ini membuat atau memanipulasi gambar maupun video didalam rekaman menambahkan beberapa <i>element vfx</i> agar menciptakan visual yang tampak realistis.</p>
----	---

Berdasarkan sumber data di atas maka dapat disimpulkan bahwa pada *scene* ini karakter 3D Kala Hijau memerlukan referensi gerakan orang asli yang nantinya akan di gunakan dalam meng animasikan 3D karakter ini. Prosesnya sama dengan *scene* sebelumnya yaitu diawali dengan *Modelling*, *texturing*, *rigging*, menganimasikan, lalu mengatur *lighting animator*, dan *rendering*. Untuk

mengtracking kamera menggunakan *software bouju* dimana dapat mengatur lensa, kamera, dan pergerakan yang diinginkan seperti apa. Kemudian untuk beberapa *teksture modelling* karakter Kala hijau sendiri mempunyai berlapis *layer*, diantaranya *Diffuse Map*, *Ambient Occlusion*, *Specular Map*, *Normal Map*, *Roughness Map*, *Metalness Map*, dan *Emissive Map*. Dimana memiliki fungsi yang berbeda-beda dalam proses pengerjaannya misalnya untuk memberikan efek ketajaman, untuk mengtransparansi, untuk memberikan bayangan dan efek setelah pergerakan animasi dilakukan dan sebagainya.

4.3 Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan dari sumber data yang terkait di atas yang didukung oleh teori dari buku, laporan, artikel, jurnal, website dan pencarian di internet melalui youtube/instagram dan berbagai link serta dari hasil wawancara, maka Penggunaan Teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI) pada film *Wiro Sableng* dari segi visual efeknya pada durasi 1:06:03 detik sampai 1:09:58 detik yang terdapat 4 *scene* dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. ***Scene 1*** (*menggambarkan adegan ketika Anggini mencegah pisau berkepala tengkorak yang akan mengenai badannya dari belakang secara tiba-tiba dengan cara menggibaskan selendangnya untuk melindungi dirinya*).

Penggunaan teknologi CGI dalam segi visual efeknya dapat dilihat pada gambar 4.1 dimana visual *before* tersebut ialah *original video* dan pada gambar *after* merupakan visual efeknya yang diantaranya ada beberapa tahap dan elemen dalam pengerjaannya. Terutama yang sangat nampak bedanya ialah pembuatan 3D *modelling* pisau tengkorak, batu besar, dan selendang Anggini. Sementara untuk tekniknya menggunakan *greenscreen* dimana menggunakan kain hijau dibelakang untuk menyeleksi *frame* yang nantinya akan diganti dengan *background* lain sesuai dengan visual yang ada pada *scene 1*.

Pada saat proses *editing* visual efek dalam sebuah produksi khususnya film, pembagian masing-masing *team* sangatlah banyak dengan tugas yang berbeda-beda. Misalnya bagian membuat *modelling* 3D, *mengtracking* kamera, *animated*

character, rotoscoping, compositing dan lain sebagainya. Tetapi pada dasarnya, yang pertama diperlukan pada saat *editing* yaitu *original video* yang akan diedit nantinya yang tentunya proses ini dibuat menggunakan teknologi CGI. Setelah itu ada proses menyeleksi *background green screen* untuk di hilangkan pada *original video* atau hasil *live shoot* tadi dengan teknik *keying*.

Setelah *original shoot background greenscreen* sudah bersih/hilang baru dapat ditambahkan dengan membuat elemen 3D *modelling* batu yang dibuat mirip dengan yang ada di *set*, dan juga *modelling* 3D pisau tengkorak, serta selendang Anggini. Membuat material 3D *modelling* tentunya melalui beberapa tahap, diantaranya yang pertama yaitu tahap *modelling*, tahap kedua ialah teksturing, lalu tahap ketiga adalah *Rigging* selanjutnya yaitu *lighting* yang berfungsi untuk memberikan cahaya dalam *software* 3D untuk *modelling* yang telah dibuat agar dapat terlihat visual yang realistik. Tahapan selanjutnya yaitu *animating* yang mana pada tahap ini dilakukan untuk menggerakkan *material* sesuai dengan *storyboard*. Tahapan keenam yaitu *camera operation* yang berguna untuk pengoprasian kamera di dalam *tools animation*. Tahapan terakhir yaitu *final rendering* merupakan proses mengubah *file project* menjadi *file video* yang siap untuk dijalankan pada pemutar video.

Setelah *modelling 3D* selesai dan semua elemen *modelling* sudah jadi satu dengan *original video* tersebut lanjut pada tahap ini, yaitu mulai memainkan *tracking* kameranya, animasi gerakan 3D *modellingnya, lightingnya* dari 3D *spacenya* semua proses ini harus di sesuaikan dengan *original videonya* dari pencahayaannya dari arah mana, warna terang gelapnya ke arah mana. Setelah itu baru masuk pada tahap *digital compositing*. Pada tahap ini juga harus tetap sesuaikan *RGB colour* nya seberapa dengan *original video/live shoot* tadi. Kadar biru, merah, hijaunya setiap warna tersebut harus menyatu, Kalau tidak d koreksi secara mendetail pada tahap ini akan sangat terlihat perbedaan 3D nya dengan *live shootnya* akan terlihat *black level, white levelnya* yang nantinya akan terlihat kasar. Jadi agar terlihat menyatu antara CGI dengan *live shoot* harus menganalisa *shootnya* dari pencahayaannya kearah mana, *RGB* di *check* lagi, *contrastnya* seberapa seperti itu.

2. *Scene 1 (Pada scene ini menampilkan kekuatan musuh Wiro Sableng (Kala Hijau) dengan menduplicate dirinya menjadi banyak serta mengeluarkan asap berwarna ditubuhnya).*

Mengenai *scene 2* terdapat beberapa komponen CGI dari segi visual efeknya yaitu mulai dari *background*, penggabungan *shoot* terpisah menjadi satu kesatuan yang utuh, efek *smoke*, *animated character*, dan *tracking camera*. Maka dari itu, pada *scene* ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan CGI dalam segi visual efeknya terdapat pada adegan saat Kala hijau menduplikat dirinya yang menambahkan efek asap di tubuhnya serta *background* dengan teknik *matte painting*. Pada *scene* ini memiliki 3 *stock shoot* yang pertama ketika Kala hijau *inframe* dengan batu *stereofom* yang mengambil *over shoulder* Wiro Sableng, Anggini dan Rara Murni dengan kamera *tracking* memutar (*spinning*).

Shoot kedua dan ketiga ialah pengambilan *shoot greenscreen* dengan pergerakan Kala Hijau 2 dan 3 dimana *shoot* ini di pakai untuk visual efek jurus Kala dalam menduplikasi dirinya dengan kamera *lock* atau *still* (diam). Nah setelah sudah ada 3 *shoot* tersebut, dimasukkan dalam 3D yang mana dibuat dulu kamera *tracking* di 3D, dibuat ulang semuanya di *digital*. Lalu dibuat juga perluasan 3D *spaceny* agar bisa memainkan *shoot* kamera kearah kanan untuk bagian duplikasi tubuh Kala Hijau. Sama seperti *scene 1* dimana *greenscreennya* dibersihkan dulu dengan teknik *keying* seperti yang dijelaskan di *scene* sebelumnya juga. Setelah itu dibelakang batu besar hasil *live shoot* yang pertama ketika mengambil *over Shoulder* dari badan Wiro Sableng dimana untuk pergeseran *shoot* di belakang batu besar *live shoot* itu baru ditambahkan *3D modelling*. Sedangkan untuk batu asli dari *live shoot* itu di *matte painting* agar pada saat pergerakan bergeser ke badan Kala kedua dan ketiga *backgroundnya* tidak habis dan terlihat nyata. *Matte painting* disini ialah melukis *background*. Lalu setelah *background* selesai mulai membuat karakter Kala Hijau yang mengeluarkan asap ditubuhnya dan beberapa partikel warnanya. Pada adegan ini memerlukan *simulated* karakter yang nantinya akan memancarkan cahaya yang akan di *emmitter* di *digital* dengan menggunakan *software Houdini Engine*. Berdasarkan jurnal (Mahardika, 2013) *Emitter* adalah partikel yang menghasilkan gerakan untuk memainkan animasi *particle* yang

digunakan untuk membuat asap, api, kembang api, hujan, dan benda-benda sejenis. Setelah tahapan ini selesai seperti biasa disesuaikan dengan *lightingnya*, pencahayaannya, *RGB colournya*, *black level*, dan *white level* di *digital compositing* antara penggunaan di *digital* dengan *live shootnya* harus sama agar terlihat menyatu.

3. *Scene 3: (adegan ketika Wiro Sableng menghentakkan tangannya kepasir dan keluar kekuatan dahsyat partikel pasir dan debu yang begitu besarnya).*

Berdasarkan dari hasil wawancara dan beberapa literatur mengenai *scene 3* di atas dapat disimpulkan bahwa penggunaan CGI dalam segi visual efeknya terdapat pada pembuatan 2 jenis partikel yaitu partikel debu dan pasir yang dibuat untuk menghentakkan tanah dengan kekuatan yang sangat besar. *Scene* ini awalnya tidak diberi visual efek debu dan pasir tersebut. Dapat dilihat ketika *liveactionnya* saja sudah ada hentakkan tanah dan pasir sendiri. Tetapi karena bagian *eksekutif director* kurang puas dan meminta yang lebih dahsyat lagi maka di bikin lah efek partikel debu dan pasir melalui *digital* pada *software Houdini Engine*. Jaditahapannya tetap sama dengan *scene* sebelumnya tetapi tahap ini hanya menambahkan partikel saja pada *original videonya*. Tetapi karena *original video* sudah ada butiran pasir dan debu yang sudah dihentakkan maka semakin susah untuk *mentracking point* di *digital* nanti.

Step awalnya memang pada *scene* ini harus di *rotoscoping* dulu karena ketika menyelipkan apapun di belakang objek *real live/live shoot* itu berarti objek *real live* tersebut harus di bungkus dan dipisahkan dari benda lain. Lalu setelah di *rotoscoping* baru membuat partikel pasir dan debu yang mirip dengan *live shootnya*. Jadi seperti simulasi fisika, ada berat pasirnya seberapa, diperhitungkan Kalau buat simulasi di *digital* harus memperhitungkan dunia nyata dengan perhitungan matematis. Simulasi pasir dan debu ini dibuat dengan *software Houdini Engine*. Kemudian agar partikel debu dan pasir ini menyatu dengan *original videonya*, maka harus membuat *animated* tangannya juga agar tidak tembus di tangannya. Kemudian melakukan *Tracking point* satu persatu *frame by frame* secara keseluruhan. Kemudian tahapan akhirnya yaitu *compositing* dimana mulai merakit beberapa *layer* menjadi satu kesatuan yang menyatu. Proses ini harus *detail* agar

objek yang dibuat di *digital dengan original video* dapat terlihat menyatu. Dimana harus menyeimbangkan warna *RGBnya, contrast, shadow, highlight*, cahayanya dari arah mana, gelapnya seberapa, seterang apa, se-*blur* apa, setajam apa objeknya antara *live shoot* dengan yang ada di *digital*.

4. Scene 4: (Pada scene ini menggambarkan pertarungan terakhir Wiro Sableng dengan musuhnya yaitu Kala Hijau yang pada saat itu menggunakan dirinya dengan transparan dikalahkan oleh Wiro Sableng dengan melakukan adegan silatnya dengan dahsyat hingga keluar partikel asap dan badan Kala Hijau yang transparan terlempar jauh).

Maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan teknologi CGI dari segi visual efeknya terdapat pada penggunaan *background* dengan teknik *matte painting* dan pembuatan 3D karakter Kala hijau dengan menambahkan efek *smoke* dan partikel bersinar dari jurusnya secara *transparant*. Pada *scene* ini sangat sulit dan rumit pada penggunaan visual efeknya. Pada pengambilan *original shoot* kamera dibuat *lock/still* agar di *digital* bisa dimainkan pergerakan kameranya, karena pada saat itu *VFX supervisor* kurang *impact* jika *shoot* ini diambil dengan *shoot still* saja. Akhirnya diubah menjadi kameranya mundur dengan efek bergetar sekaan jurusnya mengenai kamera.

Tahapan awal yaitu memisahkan Wiro Sableng di *rotoscoping* dulu, setelah di *rotoscoping* objek Wiro dimasukkan ke dalam 3D *space* yang nantinya bisa mainkan kameranya di 3D. Kemudian melakukan proses *keying* dimana *background greenscreen* dihilangkan dulu baru setelah itu, pada bagian *greenscreen* yang hilang ditambahkan objek *modelling* 3D batu yang dibuat mirip dengan batu dari *live shootnya*. Karena adegan ini memainkan pergerakan kamera yang mundur dan bergetar, maka di tambahkan beberapa *layer background* batu dengan menggunakan teknik *matte painting*. Jadi ketika Kala Hijau keluar *frame* aslinya *backgroundnya* masih ada di belakang, tidak habis.

Kemudian baru mulai membuat 3D *modelling* karakter badan si Kala Hijau. Pada tahap ini menggunakan beberapa proses diantaranya *modelling* karakter Kala yang akan di transparankan nantinya, lalu ada *normal* untuk mengetahui sumbu

x,y,z waktu di 3D nya. Lalu ada *motion vectornya* juga dimana pergerakan partikelnya ditambahkan *motion blur*. Ada *normal map* juga dimana fungsi dari *normal map* yaitu untuk mendistorsi *background* agar terlihat ada volume dari si Kala Hijau ketika transparan. Lalu ada yang bagian *embers* (partikel yang menyala pada jurus Kala Hijau), lalu ada juga untuk posisi *blurnya* seberapa, *sedetail* apa, dan juga beratnya asap ketika jatuh ke bawah gerakannya agar terlihat berat.

Semua proses tersebut di *simulated* lalu di animasikan satu-persatu menjadi kesatuan yang utuh hingga menjadi objek karakter Kala Hijau yang transparan dengan mengeluarkan efek *smoke* dan partikel-partikel yang keluar dari jurusnya. Untuk *action* dari karakter 3D Kala Hijau sendiri membutuhkan referensi gerak orang asli untuk proses simulasi jatuhnya. Tapi untuk di *digital* dibuat gerakannya lebih dahsyat dengan melebih-lebihkan agar lebih dapat *feel* untuk penonton. Setelah semua selesai dari *modelling* karakter, *background*, kamera *tracking*, *matte painting*, *animated* karakter lanjut pada proses menyatukan *live shoot* dengan 3D *spacanya* ditahap *compositing* agar terlihat seimbang antara rekaman asli dengan yang dibuat melalui di *digital*.



UNIVERSITAS
Dinamika

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dalam Film Wiro Sableng Penulis menganalisis penggunaan teknologi CGI dari segi visual efek pada durasi 1:06:03 detik sampai 1:09:58 detik yang memfokuskan pada 4 *scene*. Dimana penggunaan teknologi CGI pada *scene* tersebut banyak menampilkan efek-efek khusus yang sangat rumit yang tidak biasanya dikerjakan dengan teknik pada umumnya, serta dapat menjadi *point interest* bagi penonton. Dalam pengerjaannya, menghasilkan visual efek dalam film sebenarnya membutuhkan keahlian, ketelitian serta crew yang berkompeten dan berpengalaman dalam bidang visual efek dan teknologi CGI. Selain itu kejelian dalam pengerjaan beberapa tahapan-tahapan di setiap objek perlu diperhatikan agar tercipta visual yang realistis. Keberhasilan dalam pengerjaan teknologi CGI ialah ketika visual efek yang dihasilkan tidak dapat dibedakan antara gambar nyata atau gambar CGI.

5.2 Saran

Film Wiro Sableng merupakan salah satu film Indonesia yang menggunakan teknologi CGI yang cukup menarik untuk dibedah. Adapun 4 *scene* pokok utama yang menjadi bahan Penulis untuk di analisis, meskipun masih sangat banyak *scene* yang menggunakan teknologi CGI dengan efek-efek khusus dan visual yang menarik yang dapat di analisa dalam film Wiro Sableng maupun film lainnya. Dengan ini penulis berharap untuk penelitian yang akan datang dapat menjabarkan mengenai beberapa teknik selain menggunakan teknologi CGI. Misalnya dengan teknik lain yaitu *motion capture*, *virtual production* dan sebagainya yang dapat lebih memperhatikan detail pengerjaannya, bagaimana *step-step* pembuatan *modellingnya*, cara pengerjaan dalam *softwarena* yang diharapkan dapat meninjau sineas muda dalam memanfaatkan teknik tersebut dan menjadi pengetahuan mengenai beberapa jenis dan teknik yang bisa digunakan selain CGI untuk menghasilkan visual efek yang lebih futuristik seiring dengan berkembangnya teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

1. *Report:*

Mulyadi, M. (2020). *Pembuatan Aset Environment Dan Compositing Pada Media Edukasi "Personal Hygiene"*. Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta.

Nugroho, G. D., Sahid, N., & Herdika, A. (2013, Maret 8). Naskah Publikasi. *Penerapan Visual Efek Dalam Pembuatan Film "Evo"*, 5-6. Diambil kembali dari http://repository.amikom.ac.id/files/PUBLIKASI_08.02.7164,%2008.02.7166,%2008.02.7182.pdf.

Purnawan, H., & Al Fatta, H. (2018). *Pembuatan 3D Modeling Untuk Mendapatkan Sertifikat Checkmate Pro Turbosquid*. Yogyakarta: STMIK AMIKOM Yogyakarta.

Rachmawati, F. (2013). *Implementasi Animasi 3D, Motion Graphic Dan Visual Efek*. Yogyakarta: STMIK AMIKOM Yogyakarta. Retrieved from Publikasi_09.12.3806.pdf.

2. *Artikel in journal:*

Amin, A. (2016). *Pembuatan film animasi cara umrah sesuai sunnah rasul menggunakan software blender*. Malang: Universitas Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

Arduyan. (2011). media publikasi. *Alur Kerja Tahap Produksi Karakter Animasi Serial 3D*, 2(1), 515.

Hardi, R. F. (2017, Desember 18). *Commonline Depart Communication*. Analisis genre film action Indonesia dalam film *the raid redemption (2011)* dan *the raid 2 berandal (2014)*, 4(2), p. 111.

Immaniar, D., Sunarya, L., & Alfian, M. (2015). Cices. *Penerapan Teknologi Computer Generated Imagery*, 19-21.

Ma'ruf, I., & Hidayat, T. (2019, Juni 18). Naskah Publikasi. *Perancangan video dengan 3D camera tracking*, 1-4.

Mahardika, O. A. (2013). *Analisis Dan Perancangan Particle Sistem Untuk Memberikan Efek*. Naskah publikasi, 8.

Maryanto, T. (2013, Juli 15). Elexmedia Komputindo. *Pembuatan Animasi Film Kartun 2D*, p. 5.

Muhammad, H. K. (2017). *Compositing, visual effects, vfx, video*. *Compositing Efek Visual pada*, 18.

Pangemanan, R., Sengkey, R., & Lantang, O. A. (2016). *E-journal Teknik Informatika*. *Perancangan Animasi 3 Dimensi Alur Pengurusan*

Administrasi Pasien Umum Dan Jaminan Dibagian Rehabilitasi Medik RSUP Prof. DR. R.D Kandou Manado, 9(1), 3.

Rahmad, C. Y. (2017). *Pemanfaatan teknik digital compositing pada film animasi 3D*. *Digital Compositing dalam film animasi 3D*, 3(1), 20-22.

Setyawan, A., & Kharisma, R. S. (2016, September 7). Naskah Publikasi. *Pembuatan Dan Implementasi Hard Surface Texture Pada Model 3d Menggunakan Quixel 2*, 4.

Sari, M. L., Rante, H., & Susanto, D. (2019). Rotobrush tool, multiple camera. *Implementasi teknik rotoscoping dan multiple camera pada pembuatan video edukasi untuk PAUD*, 3.

Setiono, A., & Riwinoto. (2015, Desember 31). *Jurnal Komputer Terapan. Analisa Pengaruh Visual Efek Terhadap Minat Responden Film Pendek Eyes For Eyes Pada Bagian Pengenalan Cerita (Part 1) Dengan Metode SKala Likert*, 1(2), 97. Retrieved from <http://jurnal.pcr.ac.id>.

Simamora, P. R., & Zega, S. A. (2019). *Journal of Applied Multimedia and Networking (Jamn). Perancangan 3D Modelling Dan VFX Water Simulation Dalam Animasi 3D Berjudul "Blue & Flash"*, 3(2). Retrieved from <http://jurnal.polibatam.ac.id/index.php/JAMN>.

Sunarya, L., & Alfian, M. (2015). Pemanfaatan CGI dalam film. *Penerapan Teknologi Computer Generated Imagery*, 1(1), 21.

Syam, I. S. (2017, Juli 1). Fire dinamic simulator (FDS). *Perbandingan Software Blender 3D dan Fire Dynamic Simulator (FDS) Dalam Pembuatan Efek Api Menggunakan Sistem Pa*, p. 3.

Utomo, A. H., & Rutvani, V. (2018). Teknik morphing dalam film animasi. *35penerapan Teknik Morphing Ekspresi Wajah Pada Pembuatan Film Animasi 3d Tentang Iklan Layanan Masyarakat*, 39.

Wildy, U. A. (2016). 12 prinsip animated. *Animating karakter pada film animasi 3D "Perjalanan rempah-rempah"*, 2-3.

Zega, S. A. (2019, Desember). *Multimedia and Network Engineering. Perancangan 3d Modeling Dan Vfx Water Simulation Dalam Animasi 3d Berjudul "Blue & Flash"*, 3(2), 4.

3. Website:

Anggarda. (2020, April 11). Hal-Hal yang Harus Kamu Tahu Tentang *Visual Effect* dalam Sebuah Film. Diambil kembali dari CreativvID: <https://kreativv.com/film-animasi-video/hal-hal-yang-harus-kamu-tahu-tentang-visual-effect-dalam-sebuah-film/>.

Arдын. (2011). media publikasi. Alur Kerja Tahap Produksi Karakter Animasi Serial 3D, 2(1), 515.

- Armanda, A. P. (2018, April 25). *Susunan Lengkap Kru Film Pendek Yang Dapat Kamu Terapkan*. Diambil kembali dari Studio Antelope: <https://studioantelope.com/susunan-lengkap-kru-film-pendek/>.
- Ashrianti, S. (2018, Agustus 29). *99 Seniman Efek Visual Garap CGI Wiro Sableng*. Diambil kembali dari republika.co.id: <https://republika.co.id/berita/pe60b5328/99-seniman-efek-visual-garap-cgi-wiro-sableng>.
- Awita, L. (2018, September 20). *Pahami 5 komponen dalam 3D Modelling*. Retrieved from IDS international design School: <https://idseducation.com/pahami-5-komponen-dalam-3d-modelling/>.
- Ayundya, F. (2019, Oktober 7). *Perbedaan Efek Khusus (Sfx) Dan Efek Visual (Vfx)*. Diambil kembali dari Studio Antelope: <https://studioantelope.com/perbedaan-sfx-dan-vfx/>.
- Bandu, A. (2017, April 18). *Apa saja jenis grafik komputer grafik 3D yang menciptakanb grafik 3D*. Retrieved from Situs Informasi Baterai: <https://mts-banker.ru/id/kakie-byvayut-vidy-kompyuternoi-grafiki-tr-hmernaya-grafika/>.
- Citra, A. (2020, September 11). *Langkah-Langkah Menggunakan Teknik Analisis Data Kualitatif*. Diambil kembali dari DQlab: <https://www.dqlab.id/data-analisis-pahami-teknik-pengumpulan-data>.
- Djaya, A. B. (2018, Desember 29). *Merayakan rekor baru jumlah penonton film Indonesia*. Diambil kembali dari lokadata: <https://lokadata.id/artikel/merayakan-rekor-baru-jumlah-penonton-film-Indonesia>.
- Khamdani, L. (2020, September 12). *Mengenal Camera Tracking*. Retrieved from Bundet.com: <https://bundet.com/d/101-mengenal-camera-tracking>.
- Lande, a. (2020, January 16). *Mengulik Teknologi CGI, yang membuat Efek Film menjadi Luar Biasa* Diambil kembali dari Kelas Animasi: <https://kelasanimasi.com/mengulik-teknologi-cgi-yang-membuat-efek-film-menjadi-luar-biasa/3/>.
- Larasati, A. E. (2018, September 27). *International design school*. Diambil kembali dari Berbagai Istilah Yang Perlu Kamu Tahu Dalam *Visual Effect (VFX)*: <https://idseducation.com/istilah-istilah-yang-perlu-kamu-tahu-dalam-visual-effect-vfx/>.
- Pangesti, R. (2018, Agustus 22). *CGI Wiro Sableng Dicitir, Vino G Bastian: Dibandingkan Avengers Jelas Berbeda*. Diambil kembali dari Line Today Movie: <https://today.line.me/id/v2/article/216VR8>.



Raharja, U., Ferdiani, S., & Desrianti, D. I. (2012). Membuat *movie* efek *Hollywood* dengan teknologi *Computer Generated Imagery* (CGI). Dalam F. D. Rahrhdja, *Teknologi Computer Generated Imagery* (hal. 119-123). Bogor: Handika.

Rhani, D. (2020, January 13). *Manfaat Penggunaan CGI*. Diambil kembali dari *KelasAnimasi.Com*: <https://kelasanimasi.com/mengulik-teknologi-cgi-yang-membuat-efek-film-menjadi-luar-biasa/2/>.

Yoshinta. (2015, September 30). Peran Dan Tugas Seorang Sutradara Film. Diambil kembali dari *Cinemags Indonesia Movie And Entertainment Magazine*: <https://cinemags.co.id/peran-dan-tugas-seorang-sutradara-film/>.

Yudhis. (2019, Maret 16). *Istilah dalam dunia perfilman*. Diambil kembali dari rb09oktyas'sblog: <https://asiaaudiovisualrb09oktyas.wordpress.com/istilah-dalam-dunia-perfilman/>.

4. *Book*:

Hendi, & Hendratman, H (2015). *The Magic of after effect*. Dalam Hendi. *Visual efek dalam film* (hal. 64-68) Yogyakarta: ISI Yogyakarta.

Raharja, U., Ferdiani, S., & Desrianti, D.I (2012) *Membuat movie efek Hollywood dengan teknologi Computer Generated Imagery* (CGI). Hal.119-123. Bogor: Handika.



UNIVERSITAS
Dinamika