

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *AUTO RIGGER*  
UNTUK KARAKTER *HUMANOID* MENGGUNAKAN  
AUTODESK MAYA DAN PYTHON**

**SKRIPSI**



disusun oleh

**Aji Aditya Darmawan**

**17.82.0219**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2021**

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *AUTO RIGGER*  
UNTUK KARAKTER *HUMANOID* MENGGUNAKAN  
AUTODESK MAYA DAN PYTHON**

**SKRIPSI**

untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai gelar Sarjana pada  
Program Studi Teknologi Informasi



disusun oleh

**Aji Aditya Darmawan**

**17.82.0219**

**PROGRAM SARJANA  
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI INFORMASI  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA  
2021**

# **PERSETUJUAN**

## **SKRIPSI**

### **PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *AUTO RIGGER* UNTUK KARAKTER *HUMANOID* MENGGUNAKAN AUTODESK MAYA DAN PYTHON**

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Aji Aditya Darmawan**

**17.82.0219**

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi  
pada tanggal 1 Maret 2021

**Dosen Pembimbing,**

**Ibnu Hadi Purwanto, M.Kom**

**NIK. 190302390**

# PENGESAHAN

## SKRIPSI

### PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI *AUTO RIGGER* UNTUK KARAKTER *HUMANOID* MENGGUNAKAN AUTODESK MAYA DAN PYTHON

yang dipersiapkan dan disusun oleh

**Aji Aditya Darmawan**

**17.82.0219**

telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada tanggal 22 Juni 2021

#### Susunan Dewan Penguji

**Nama Penguji**

**Tanda Tangan**

**Bernadhed, M.Kom**

**NIK. 190302243**

**Ibnu Hadi Purwanto, M.Kom**

**NIK. 190302390**

**Rizky, M.Kom**

**NIK. 190302311**

Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan  
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer  
Tanggal 21 Juli 2021

**DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER**

**Hanif Al Fatta, M.Kom**

**NIK. 190302096**

## PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa, skripsi ini merupakan karya saya sendiri (ASLI), dan isi dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademis di suatu institusi pendidikan tinggi manapun, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan/atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Segala sesuatu yang terkait dengan naskah dan karya yang telah dibuat adalah menjadi tanggungjawab saya pribadi.

Yogyakarta, 22 Juni 2021



Aji Aditya Darmawan

NIM. 17.82.0219

## MOTTO

"Be who you are and say what you feel, because those who mind don't matter and those who matter don't mind." – Dr. Seuss

"The only person you should try to be better than is the person you were yesterday." – Anonymous

"Do what you feel in your heart to be right, for you'll be criticized anyway." – Eleanor Roosevelt

"Ask yourself if what you're doing today will get you closer to where you want to be tomorrow." - Anonymous

"Success isn't about how much money you make, it's about the difference you make in people's lives." – Michelle Obama

"Do not pray for an easy life. Pray for the strength to endure a difficult one." – Bruce Lee

"For indeed, with hardship (will be) ease. Indeed, with hardship (will be) ease." – Qur'an 94:5-6

## PERSEMBAHAN

Dengan segala kerendahan hati, skripsi ini dipersembahkan kepada:

Orang tua tercinta yaitu Bapak Aji Noorhanuddin dan Ibu Arbiah. Terima kasih atas segala doa dan dukungan yang telah diberikan baik dalam bentuk materi maupun moril serta pengorbanan dan jerih payahnya untuk membantu penulis dalam menggapai cita-cita.

Kakak yaitu Aji Ayu Nurbianti dan Aji Ana Nurfitriana. Terima kasih atas bantuan, doa, dan dukungan yang telah diberikan.

Keluarga dan kerabat yang turut membantu kehidupan penulis selama hidup merantau di Yogyakarta.

Bapak Ibnu Hadi Purwanto yang telah sabar memberikan bimbingan, ilmu, serta masukan-masukan guna memperlancar proses pembuatan skripsi ini hingga selesai.

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat dan kesempatan yang diberikan oleh-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi yang berjudul “Perancangan Dan Implementasi *Auto Rigger* Untuk Karakter *Humanoid* Menggunakan Autodesk Maya Dan Python”.

Penulisan skripsi ini memiliki tujuan yaitu sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) dan memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom) bagi mahasiswa program studi Teknologi Informasi pada Program Sarjana Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini terdapat banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat dilewati dengan baik berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua serta kakak penulis yang telah memberikan doa dan dukungannya selama proses pembuatan skripsi hingga selesai.
2. Bapak Prof. Dr. M. Suyanto, MM, selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta.
3. Ibu Krisnawati, S.Si., MT, selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.
4. Bapak Hanif Al Fatta, M.Kom, selaku Ketua Program Studi S1 Teknologi Informasi Universitas Amikom Yogyakarta.
5. Bapak Ibnu Hadi Purwanto, M.Kom, selaku dosen pembimbing yang berkenan memberikan ilmu serta solusi pada setiap permasalahan atas kesulitan dalam penulisan skripsi ini.
6. Teman-teman kelas 17-S1TI-04, terima kasih telah mengisi dan mewarnai kehidupan perkuliahan penulis selama 4 tahun ini.
7. Seluruh dosen, staf, dan karyawan Universitas Amikom Yogyakarta yang telah memberikan bantuan pada penulis.

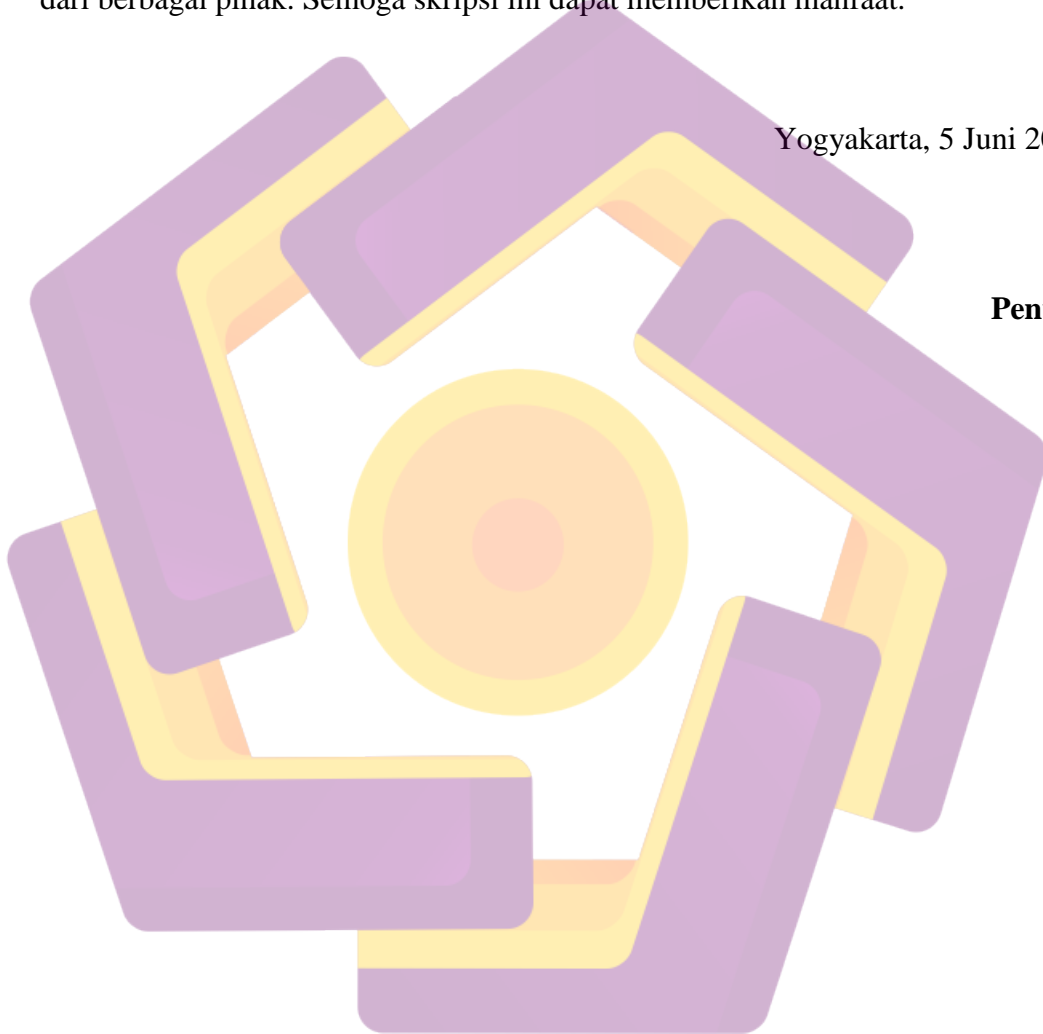


8. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu memberikan dukungan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna dikarenakan terbatasnya pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk saran serta masukan bahkan kritik yang membangun dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat.

Yogyakarta, 5 Juni 2021

**Penulis**



## DAFTAR ISI

JUDUL .....	i
PERSETUJUAN.....	iii
PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN.....	v
MOTTO.....	vi
PERSEMBAHAN .....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
INTISARI.....	xviii
ABSTRACT .....	xix
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1    LATAR BELAKANG.....	1
1.2    RUMUSAN MASALAH.....	2
1.3    BATASAN MASALAH.....	3
1.4    TUJUAN PENELITIAN .....	3
1.5    MANFAAT PENELITIAN .....	4
1.5.1    Bagi Industri Animasi.....	4
1.5.2    Bagi Peneliti .....	4
1.6    METODE PENELITIAN .....	4
1.6.1    Metode Pengumpulan Data .....	5
1.6.2    Metode Analisis.....	5
1.6.3    Metode Perancangan.....	6
1.6.4    Metode Pengembangan.....	6

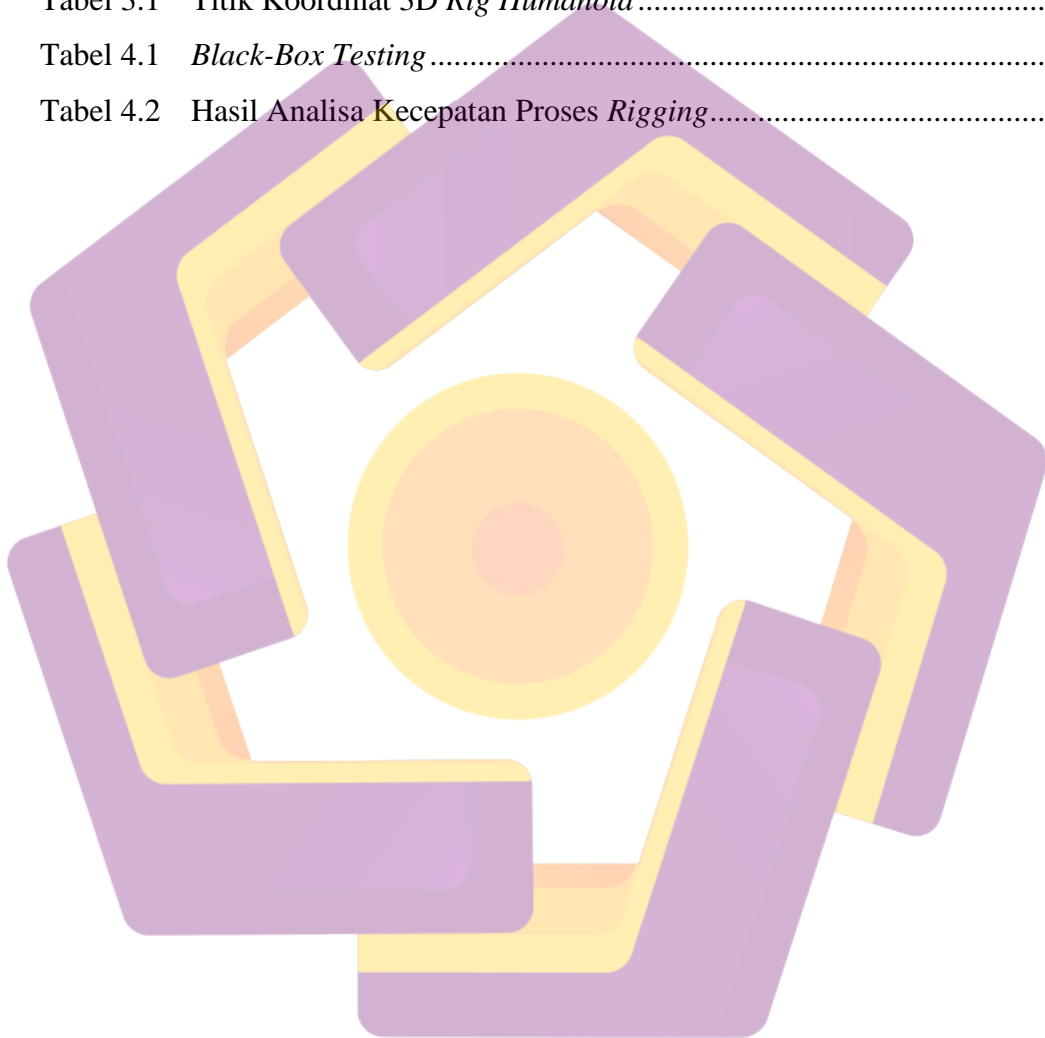
1.6.5	Metode <i>Testing</i> .....	6
1.7	SISTEMATIKA PENULISAN .....	7
BAB II LANDASAN TEORI.....		8
2.1	TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.2	ANIMASI 3D.....	9
2.3	<i>RIGGING</i> .....	10
2.3.1	<i>Joint</i> .....	11
2.3.2	<i>IK Handle</i> .....	11
2.3.3	<i>Controller</i> .....	12
2.3.4	<i>Forward Kinematics (FK)</i> .....	12
2.3.5	<i>Inverse Kinematics (IK)</i> .....	13
2.3.6	<i>Locators</i> .....	14
2.3.7	<i>Constraints</i> .....	14
2.3.8	<i>Nodes</i> .....	15
2.3.9	<i>Cluster</i> .....	16
2.3.10	<i>Utility Nodes</i> .....	16
2.4	<i>SCRIPTING</i> .....	16
2.4.1	Python.....	16
2.4.2	PyMEL .....	17
2.4.3	OpenMaya .....	18
2.4.4	PySide.....	18
2.5	AUTODESK MAYA.....	18
2.5.1	<i>Script Editor</i> .....	19
2.5.2	<i>Connection Editor</i> .....	20
2.5.3	<i>Node Editor</i> .....	21
2.5.4	<i>Namespace</i> .....	21
2.6	<i>HUMANOID</i> .....	22
2.7	MAKEHUMAN.....	22
2.8	<i>3D MODEL</i> .....	23
2.9	DIAGRAM <i>FISHBONE</i> .....	23

2.10	<i>FLOWCHART</i> .....	25
2.11	<i>UNIFIED MODELING LANGUAGE (UML)</i> .....	27
2.11.1	<i>Use Case Diagram</i> .....	27
2.11.2	<i>Activity Diagram</i> .....	29
2.12	<i>USER INTERFACE</i> .....	30
2.13	<i>BLACK-BOX TESTING</i> .....	31
2.14	<i>STRESS TEST</i> .....	31
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN</b> .....		32
3.1	<b>OBJEK PENELITIAN</b> .....	32
3.2	<b>ANALISIS MASALAH</b> .....	33
3.2.1	<i>Fishbone Diagram</i> .....	33
3.2.2	Hasil Analisis.....	33
3.2.3	Solusi Yang Dapat Diterapkan .....	35
3.2.4	Solusi Yang Dipilih .....	35
3.3	<b>ANALISIS DATA</b> .....	36
3.3.1	Akuisisi Pengetahuan .....	36
3.3.2	Data Titik Koordinat 3D.....	36
3.4	<b>ANALISIS KEBUTUHAN</b> .....	41
3.4.1	Kebutuhan <i>Hardware</i> .....	41
3.4.2	Kebutuhan <i>Software</i> .....	41
3.4.3	Kebutuhan Pengguna ( <i>user</i> ) .....	42
3.5	<b>PERANCANGAN APLIKASI</b> .....	42
3.5.1	<i>Flowchart System</i> .....	43
3.5.2	<i>Use Case Diagram</i> .....	44
3.5.3	<i>Activity Diagram</i> .....	44
3.6	<b>PERANCANGAN CHARACTER RIG</b> .....	46
3.6.1	<i>Joints</i> .....	46
3.6.2	<i>FK Controllers</i> .....	51
3.6.3	<i>IK Controllers</i> .....	57
3.6.4	<i>Reverse Foot Controls</i> .....	62

3.7	PERANCANGAN <i>USER INTERFACE</i> .....	65
3.7.1	Tampilan <i>Toolkit</i> .....	65
3.7.2	Tampilan <i>Picker GUI</i> .....	68
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN.....		69
4.1	IMPLEMENTASI PROGRAM.....	69
4.1.1	Implementasi <i>Script Guide</i> .....	69
4.1.2	Implementasi <i>Script Joint</i> .....	70
4.1.3	Implementasi <i>Script Control FK</i> .....	72
4.1.4	Implementasi <i>Script Control IK</i> .....	73
4.1.5	Implementasi <i>Script Reverse Foot Control</i> .....	76
4.1.6	Implementasi <i>Script Picker GUI</i> .....	77
4.1.7	Implementasi <i>Interface</i> .....	79
4.2	PENGUJIAN <i>SCRIPT</i> .....	81
4.2.1	<i>Black-Box Testing</i> .....	81
4.2.2	Uji Coba <i>Rigging</i> Pada <i>3D Model</i> .....	85
4.3	PENGUJIAN <i>RIG</i> .....	87
4.3.1	<i>Stress Test</i> .....	87
4.3.2	<i>Animation Test</i> .....	94
BAB V PENUTUP .....		95
5.1	KESIMPULAN .....	95
5.2	SARAN .....	96
DAFTAR PUSTAKA.....		97

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Simbol <i>Flowchart</i> .....	25
Tabel 2.2	Simbol <i>Use Case Diagram</i> .....	28
Tabel 2.3	Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	30
Tabel 3.1	Titik Koordinat 3D <i>Rig Humanoid</i> .....	36
Tabel 4.1	<i>Black-Box Testing</i> .....	81
Tabel 4.2	Hasil Analisa Kecepatan Proses <i>Rigging</i> .....	87



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Script Editor</i> .....	19
Gambar 2.2	<i>Connection Editor</i> .....	20
Gambar 2.3	<i>Node Editor</i> .....	21
Gambar 2.4	Contoh Diagram <i>Fishbone</i> .....	24
Gambar 3.1	<i>MakeHuman Modified Base Mesh</i> .....	32
Gambar 3.2	Diagram <i>Fishbone</i> .....	33
Gambar 3.3	<i>Flowchart System</i> .....	43
Gambar 3.4	Diagram <i>Use Case</i> .....	44
Gambar 3.5	Diagram <i>Activity</i> pada <i>Toolkit</i> .....	45
Gambar 3.6	Diagram <i>Activity</i> pada <i>Picker GUI</i> .....	46
Gambar 3.7	<i>Spine Joints</i> .....	47
Gambar 3.8	<i>Head Joints</i> .....	48
Gambar 3.9	<i>Arm Joints</i> .....	48
Gambar 3.10	<i>Hand Joints</i> .....	49
Gambar 3.11	<i>Leg Joints</i> .....	50
Gambar 3.12	<i>Foot Joints</i> .....	50
Gambar 3.13	Sebelum dan Sesudah Melakukan <i>Orient Joint</i> .....	51
Gambar 3.14	<i>Offset</i> pada <i>Controllers</i> .....	52
Gambar 3.15	<i>Root Controller</i> .....	53
Gambar 3.16	<i>Arm Controllers</i> .....	53
Gambar 3.17	<i>Hand Controllers</i> .....	54
Gambar 3.18	<i>Rig Controllers</i> .....	54
Gambar 3.19	<i>Controller</i> Panggul dan Bahu Setelah Dimodifikasi .....	55
Gambar 3.20	<i>Eyes Controllers</i> .....	55
Gambar 3.21	<i>Arm FK, Bind, dan IK Joints</i> .....	56
Gambar 3.22	Hasil Pose <i>Arm FK Controllers</i> .....	57
Gambar 3.23	<i>IK Handle</i> .....	58
Gambar 3.24	<i>Arm IK Controller</i> .....	58
Gambar 3.25	Implementasi <i>IK Pole</i> .....	59

Gambar 3.26	Implementasi <i>Cluster</i> Pada <i>IK Pole</i> .....	60
Gambar 3.27	<i>IK/FK Switch</i> .....	60
Gambar 3.28	<i>Connections</i> pada <i>IK FK Switch</i> .....	61
Gambar 3.29	Implementasi Atribut <i>IK FK Switch</i> .....	62
Gambar 3.30	Atribut <i>Reverse Foot Control</i> .....	63
Gambar 3.31	<i>Connections</i> pada <i>Reverse Foot Controls</i> .....	63
Gambar 3.32	Hasil <i>Rig</i> .....	64
Gambar 3.33	Desain <i>User Interface</i> pada <i>Toolkit</i> .....	65
Gambar 3.34	Desain <i>User Interface</i> pada <i>Picker GUI</i> .....	68
Gambar 4.1	<i>Script</i> Implementasi <i>Guides</i> .....	69
Gambar 4.2	Hasil Implementasi <i>Guides</i> .....	70
Gambar 4.3	<i>Script</i> Implementasi <i>Joints</i> .....	71
Gambar 4.4	<i>Script</i> Implementasi <i>Orient Joints</i> .....	71
Gambar 4.5	<i>Script</i> Implementasi <i>Control FK</i> .....	72
Gambar 4.6	<i>Script</i> Implementasi <i>Control IK</i> .....	73
Gambar 4.7	<i>Script</i> Implementasi <i>IK Pole</i> .....	74
Gambar 4.8	<i>Script</i> Implementasi <i>IK FK Switch</i> .....	75
Gambar 4.9	<i>Script</i> Implementasi <i>Connections IK FK Switch</i> .....	75
Gambar 4.10	<i>Script</i> Implementasi <i>Reverse Foot Control</i> .....	76
Gambar 4.11	<i>Script</i> Implementasi <i>Connections Reverse Foot Control</i> .....	77
Gambar 4.12	<i>Script</i> Implementasi <i>Picker GUI</i> .....	77
Gambar 4.13	<i>Script</i> Konversi Titik Koordinat .....	78
Gambar 4.14	<i>Interface Toolkit</i> .....	79
Gambar 4.15	<i>Interface Picker GUI</i> .....	80
Gambar 4.16	Hasil Implementasi <i>Rig</i> .....	85
Gambar 4.17	Hasil Implementasi <i>Picker GUI</i> .....	86
Gambar 4.18	<i>Stress Test Rig</i> Bagian Badan.....	88
Gambar 4.19	<i>Stress Test Rig</i> Bagian Lengan .....	89
Gambar 4.20	<i>Stress Test Rig</i> Bagian Jari .....	89
Gambar 4.21	<i>Stress Test Rig</i> Bagian Kaki .....	90
Gambar 4.22	<i>Stress Test Rig</i> Bagian Kepala.....	91



Gambar 4.23	<i>Stress Test Rig</i> Bagian Daggu .....	91
Gambar 4.24	<i>Stress Test Rig</i> Bagian Mata.....	92
Gambar 4.25	<i>Stress Test Rig</i> IK .....	93
Gambar 4.26	<i>Stress Test Rig Reverse Foot</i> .....	93
Gambar 4.27	Hasil <i>Animation Test</i> .....	94



## INTISARI

Dalam film animasi, diperlukan adanya karakter yang berfungsi untuk membantu menyampaikan cerita. Tiap karakter harus dibuat bentuk visualnya agar dapat lebih hidup. Dalam film animasi 3D, pembuatan model karakter memiliki beberapa tahap yang harus dilakukan. Salah satu tahap yang harus dilakukan pada pembuatan karakter untuk film animasi 3D yaitu *rigging*.

Proses ini biasanya memakan waktu yang cukup lama dikarenakan sifatnya yang sangat teknis. Namun proses ini dapat dipercepat dengan memanfaatkan teknik *scripting* yang dapat dilakukan dalam *software* 3D Autodesk Maya menggunakan bahasa pemrograman Python.

Proses *rigging* dengan memanfaatkan *scripting* akan dijelaskan secara rinci dengan membuat sebuah *tool* bernama *Auto Rigger* yang dapat digunakan oleh 3D *artist* untuk membuat sebuah *rig* untuk karakter 3D yang sedang diproduksi yang kemudian dapat dianimasikan oleh seorang *animator*.

**Kata Kunci:** Animasi 3D, *Humanoid*, *Rigging*, *Scripting*, *Auto Rigger*, Python, Autodesk Maya.

## **ABSTRACT**

*In animated film, it is necessary to have a character to help convey the story. Each character must be made visually to bring it to life. In 3D animated films, the creation of character models has several steps that must be done. One of the steps that must be done in the creation of characters for 3D animated films is rigging.*

*This process usually takes a long time due to its very technical nature. However, this process can be accelerated by utilizing scripting techniques that can be done in a 3D software called Autodesk Maya using Python programming language.*

*The rigging process using scripting will be explained in detail by creating a tool called Auto Rigger that can be used by 3D artists to create a rig for 3D characters that are being produced which can then be animated by an animator.*

**Keywords:** *3D animation, Humanoid, Rigging, Scripting, Auto Rigger, Python, Autodesk Maya.*