



Hak cipta dan penggunaan kembali:

Lisensi ini mengizinkan setiap orang untuk menggubah, memperbaiki, dan membuat ciptaan turunan bukan untuk kepentingan komersial, selama anda mencantumkan nama penulis dan melisensikan ciptaan turunan dengan syarat yang serupa dengan ciptaan asli.

Copyright and reuse:

This license lets you remix, tweak, and build upon work non-commercially, as long as you credit the origin creator and license it on your new creations under the identical terms.

**PERANCANGAN ALGORITMA ANIMASI PROSEDURAL
TOKOH MEKANIS DALAM ANIMASI BERJUDUL “OMEN”**

Skripsi Penciptaan

Ditulis sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Seni (S.Sn)



Nama : Yosua
NIM : 00000018709
Program Studi : Film dan Televisi
Fakultas : Seni & Desain

**UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2018**

LEMBAR PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yosua

NIM : 00000018709

Program Studi : Film dan Televisi

Fakultas : Seni & Desain

Universitas Multimedia Nusantara

Judul Skripsi:

PERANCANGAN ALGORITMA ANIMASI PROSEDURAL TOKOH

MEKANIS DALAM ANIMASI BERJUDUL “OMEN”

dengan ini menyatakan bahwa, Skripsi dan karya penciptaan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar sarjana, baik di Universitas Multimedia Nusantara maupun di perguruan tinggi lainnya.

Karya tulis ini bukan saduran/terjemahan, murni gagasan, rumusan dan pelaksanaan penelitian/implementasi saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing akademik dan nara sumber.

Demikian surat Pernyataan Orisinalitas ini saya buat dengan sebenarnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan serta ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan

gelar Sarjana Seni (S.Sn.) yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 14 Desember 2017

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Yosua', written in a cursive style.

Yosua

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

PERANCANGAN ALGORITMA ANIMASI PROSEDURAL TOKOH MEKANIS DALAM FILM ANIMASI BERJUDUL “OMEN”

Oleh

Nama : Yosua
NIM : 00000018709
Program Studi : Film dan Televisi
Fakultas : Seni & Desain

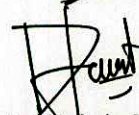
Tangerang, 24 Januari 2018

Pembimbing I



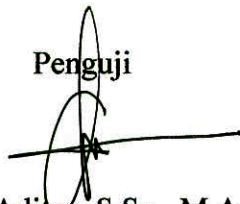
Christine M. Lukmanto, S.Sn., M.Anim.

Pembimbing II



Bharoto Yekti, S.Ds., M.A.

Penguji



Christian Aditya, S.Sn., M.Anim.

Ketua Sidang



Yohanes Merci W., S.Sn., M.M.

Ketua Program Studi



Kus Sudarsono, S.E. , M.Sn.

KATA PENGANTAR

Sebagai penikmat film, penulis memiliki rasa ingin tahu yang besar bagaimana proses film dibuat terutama dalam proses animasi. Penulis ingin memahami bagaimana proses perhitungan komputer dapat membantu *animator* membuat pergerakan. Karena itu penulis akan membahas bagaimana gerakan kaki serangga dapat dibuat secara prosedural sehingga para *animator* dapat dengan mudah melakukan proses pergerakan tersebut.

Skripsi ini ditujukan untuk mahasiswa Universitas Multimedia Nusantara serta kalangan umum yang ingin memahami bagaimana merancang algoritma untuk membuat animasi prosedural. Proses pembuatan animasi prosedural tidak ada yang baku, memiliki berbagai perbedaan berdasarkan jenis *software* yang digunakan, serta banyak sekali uji coba perancangan yang harus dilakukan untuk mencapai hasil terbaik yang penulis dapat rancang. Meskipun proses pembuatan algoritma animasi prosedural ini tidak mudah, namun banyak hal yang bisa dipelajari dari tulisan ini. Diharapkan melalui tulisan ini pembaca mendapatkan wawasan lebih dalam proses perancangan algoritma animasi prosedural yang dapat diimplementasikan dalam berbagai hal selain pergerakan mekanis.

Penulis memiliki banyak sekali keterbatasan namun dengan dukungan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Pada akhirnya penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada setiap pihak yang dengan sabar, memberi dorongan serta tekun membimbing penulis dalam menciptakan skripsi penciptaan tugas akhir ini yaitu:

1. Kus Sudarsono, S.E. , M.Sn. selaku Ketua Program Studi Film dan Televisi.
2. Christine Mersiana Lukmanto, S.Sn., M.Anim. selaku Dosen Pembimbing 1.
3. Bharoto Yekti, S.Ds., M.A.selaku Dosen Pembimbing 2.
4. Yohanes Merci Widiastomo, S.Sn., M.M. selaku Ketua Sidang.
5. Christian Aditya, S.Sn., M.Anim. selaku Penguji.
6. Andrew Willis, B.A. dan Fachrul Fadly, S.Ked. selaku dosen ahli yang telah meluangkan waktu mengarahkan dan memberi saran kepada penulis dalam menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
7. Keluarga penulis yang sudah memberikan dukungan moral maupun materi kepada penulis.
8. Teman-teman dari Odena Animation selaku rekan kerja proses produksi animasi “OMEN” yang telah saling mendukung selama proses pengerjaan tugas akhir dan skripsi.

Tangerang, 14 Desember 2017



Yosua

ABSTRAKSI

Dalam produksi film animasi ada beragam jenis animasi yang dapat diaplikasikan, salah satunya animasi prosedural yang membuat animasi menggunakan perhitungan komputer. Animasi yang repetitif dapat diprediksi dan diukur sehingga komputer dapat menentukan gerakan apa yang terjadi selanjutnya. Melalui skripsi ini penulis akan membahas bagaimana penulis merancang algoritma animasi prosedural yang diharapkan akan membuka potensi baru bagi *animator* untuk melakukan proses animasi langkah kaki dalam film animasi berjudul “Omen”. Penulis akan menggunakan metode eksperimentasi algoritma dengan merujuk pada pergerakan belalang sembah nyata, juga didukung oleh studi literatur mengenai animasi prosedural dan pola pergerakan langkah kaki serangga belalang sembah. Perancangan ini menghasilkan algoritma animasi prosedural yang berhasil menciptakan animasi yang diterapkan pada dua buah shot dalam animasi “Omen”. Algoritma animasi prosedural menghasilkan animasi yang lebih cepat dan efisien dibandingkan dengan animasi *keyframe*. Diharapkan dengan membaca skripsi ini, pembaca dapat memahami animasi prosedural dan dapat menerapkan ilmu tersebut untuk pada animasi prosedural jenis lain sesuai kebutuhan.

Kata kunci : animasi prosedural, robot, belalang sembah, Autodesk Maya, *expression*.



ABSTRACT

In animated film production there are various types of animations that can be applied, one of them is procedural animation that makes animation using computer calculations. Repetitive animations are predictable and measurable so that the computer can determine the next move. Through this thesis the author will discuss how the author design the procedural animation algorithm that are hopefully open up new potential for the animators to perform the locomotion animation process in animation titled "Omen". The author will use algorithm experimentation method with reference to the movement of real prayer mantis, also supported by literature study about procedural animation and locomotion pattern of of praying mantis. This design resulted a procedural animation algorithm that successfully created locomotion animations that is applied in two shot in "Omen". Procedural animation algorithms produce faster and more efficient animations than keyframe animation. Hopefully by reading this thesis, the reader can understand procedural animation and can apply the techniques to other types of procedural animation as needed.

Keywords: *Procedural Animation, robot, praying mantis, Autodesk Maya, expression.*



DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAKSI.....	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 18
1.1. Latar Belakang	18
1.2. Rumusan Masalah	19
1.3. Batasan Masalah.....	19
1.4. Tujuan Skripsi	19
1.5. Manfaat Skripsi	19
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	 21
2.1. Tahapan Produksi.....	21
2.2. Animasi	22
2.3. Animasi Prosedural	23

2.4.	Scripting	23
2.4.1.	MEL	23
2.4.2.	<i>Expressions</i>	24
2.4.3.	Variabel	24
2.4.4.	Fungsi <i>Expression</i>	25
2.5.	<i>Animation Layer</i>	27
2.6.	<i>Bake Simulation</i>	28
2.7.	Tahapan <i>Rigging</i>	29
2.7.1.	<i>Scene Hierarchy / Parenting</i>	30
2.7.2.	Sistem Kerangka	31
2.7.3.	<i>Bone dan Joint</i>	32
2.7.4.	<i>Kinematics</i>	33
2.7.5.	<i>Constraint</i>	34
2.7.6.	<i>Set Driven Key</i>	37
2.7.7.	<i>Custom Attributes</i>	38
2.8.	Belalang Sembah	39
2.8.1.	Anatomi Kaki dan Sendi Belalang Sembah	39
2.8.2.	Cara Berjalan Belalang Sembah	40
BAB III	METODOLOGI	42
3.1.	Gambaran Umum	42
3.1.1.	Sinopsis	42
3.1.2.	Rancangan Tokoh	43
3.1.3.	Posisi Penulis	44

3.2.	Hubungan Antarteori.....	45
3.3.	Skematika Pengerjaan	46
3.4.	Tahapan Kerja	47
3.5.	Acuan	47
3.6.	Hasil Observasi	48
3.6.1.	Acuan Video Referensi Pertama	48
3.6.2.	Acuan Video Referensi Kedua.....	50
3.6.3.	Acuan Animasi Prosedural dari Referensi Pertama	52
3.6.4.	Acuan Animasi Prosedural dari Referensi Kedua.....	53
3.6.5.	Analisa <i>Storyboard</i>	54
3.6.6.	Pemecahan Tahap Langkah Kaki Serangga.....	56
3.7.	<i>Expression</i>	60
3.8.	Penyusunan Algoritma	61
3.8.1.	Perhitungan Fase	63
3.8.2.	Perhitungan Langkah Horizontal Kaki.....	70
3.8.3.	Perhitungan Langkah Vertikal Kaki.....	79
3.8.4.	Pengontrol Kondisi Perhitungan Algoritma.....	83
3.9.	Kontrol	84
3.10.	Proses <i>Bake Simulation</i>	85
3.11.	Proses Perbaikan Animasi Prosedural.....	87
BAB IV	ANALISIS	88
4.1.	Analisis Animasi Prosedural	88
4.1.1.	<i>Rig</i> kaki Mantis	88

4.1.2.	Atribut dan <i>Locator</i>	90
4.1.3.	<i>Expressions</i>	92
4.1.4.	Cara Penggunaan Animasi Prosedural	105
4.2.	Aplikasi Animasi Prosedural pada <i>Shot 73-74</i>	108
4.3.	Analisa Tingkat Efektivitas Animasi Prosedural	110
4.4.	Kelebihan Animasi Prosedural.....	111
4.5.	Kekurangan Animasi Prosedural	113
BAB V PENUTUP		118
5.1.	Kesimpulan	118
5.2.	Saran.....	119
DAFTAR PUSTAKA		xviii



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. 3D Production Pipeline	22
Gambar 2.2. <i>Menu Expression Editor</i>	24
Gambar 2.3. Ilustrasi <i>Animation Layer</i>	27
Gambar 2.4. <i>Menu Bake Simulation</i>	28
Gambar 2.5. Contoh <i>Rig</i> senjata (kiri) dan <i>rig</i> manusia (kanan) dalam <i>Maya</i>	29
Gambar 2.6. Tampilan <i>Menu Outliner</i> (kiri) dan <i>Menu Hypergraph</i> (kanan)	30
Gambar 2.7. Contoh dari Sebuah Sistem Kerangka.....	31
Gambar 2.8. Contoh dari <i>Bone</i> dan <i>Joint</i>	32
Gambar 2.9. Contoh dari FK.....	33
Gambar 2.10. Contoh dari Sebuah IK.....	34
Gambar 2.11. <i>Menu Constraint</i>	35
Gambar 2.12. <i>Menu Set Driven Key</i>	37
Gambar 2.13. <i>Menu Add Attributes</i>	38
Gambar 2.14. Segmen Kaki serta Sendi Belalang Sembah <i>Tenodera Sinensis</i>	39
Gambar 2.15. Ilustrasi Belalang Sembah.....	40
Gambar 2.16. Diagram Cara Berjalan Belalang Sembah.....	41
Gambar 3.1. Ilustrasi Sketsa Awal Mantis dan Model Akhir Mantis	43
Gambar 3.2. Perbandingan kaki serangga belalang sembah dan tokoh Mantis	44
Gambar 3.3. Hubungan Antarteorii.....	45
Gambar 3.4. Skematika Perancangan.....	46
Gambar 3.5. Tahap Langkah Kaki Belalang Sembah Referensi Pertama.....	49
Gambar 3.6. Tahap Langkah Kaki Belalang Sembah Referensi Kedua	51

Gambar 3.7. Karya Animasi Prosedural Beau Janzen	52
Gambar 3.8. Karya Laba-Laba Fabio Mussarella	53
Gambar 3.9. Rancangan <i>Environment</i>	54
Gambar 3.10. <i>Storyboard Shot 73</i>	55
Gambar 3.11. <i>Storyboard Shot 74</i>	55
Gambar 3.12. Ilustrasi Tahap Langkah Kaki	56
Gambar 3.13. Penamaan kaki Mantis	57
Gambar 3.14. Tahap Langkah Kaki pertama	57
Gambar 3.15. Tahap Langkah Kaki Kedua.....	58
Gambar 3.16. Tahap Langkah Kaki Ketiga	58
Gambar 3.17. Tahap Langkah Kaki Keempat.....	59
Gambar 3.18. Tahap Langkah Kaki Kelima	59
Gambar 2.19. <i>Menu Expression Editor</i>	60
Gambar 3.20. Mantis dengan Bone dan IK.....	62
Gambar 3.21. Hasil Akhir dari Fungsi Mag.....	64
Gambar 3.22. Grafik Nilai Atribut Idle Phase Terhadap Atribut Speed.....	66
Gambar 3.23. Simbol tiga <i>locator</i> dan posisi netral Mantis	70
Gambar 3.24. Ilustrasi fase ketiga.....	71
Gambar 3.25. Ilustrasi Fase Keempat	71
Gambar 3.26. Ilustrasi Fase Pertama.....	72
Gambar 3.27. Ilustrasi Fase Ketiga.....	75
Gambar 3.28. Ilustrasi Rotasi pada fase 3.....	77
Gambar 3.29. Ilustrasi Rotasi pada fase 1.....	78

Gambar 3.30. Ilustrasi Atribut Kakinaik.....	79
Gambar 3.31. Ilustrasi Algoritma Jarak.....	80
Gambar 3.32. Ilustrasi <i>set driven key</i> untuk posisi vertikal kaki.	80
Gambar 3.33. Ilustrasi Algoritma Jarak Beserta Perhitungannya.....	82
Gambar 3.34. Kontrol utama (putih) dan kontrol perut (hijau).....	84
Gambar 3.35. Pilihan <i>New Layer</i> pada <i>Menu Bake Simulation</i>	86
Gambar 3.36. Kontrol Perbaikan Animasi Prosedural.....	87
Gambar 4.1. Kaki Mantis dengan Bonenya (hijau).....	88
Gambar 4.2. Kaki Mantis dengan Kontrol CTRL_ujungKakiProcedural.....	89
Gambar 4.3. Kaki Mantis dengan Kontrol CTRL_ujungKakiProcedural.....	107
Gambar 4.4. Tampilan <i>Viewport</i> pada <i>Shot 73</i>	108
Gambar 4.5. Tampilan <i>Graph Editor</i> dengan Kesalahan Perhitungan Algoritma	109
Gambar 4.6. Pengontrol Kedua untuk Perbaikan Animasi	109
Gambar 4.7. Perbandingan <i>Storyboard</i> dan <i>Screenshot Viewport Shot 74</i>	110
Gambar 4.8. Jalur langkah Mantis menggunakan <i>motion path</i> dalam proses uji coba	111
Gambar 4.9. Tampilan <i>Viewport</i> dengan <i>Locator</i> (hijau).....	115

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

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Nilai Fase Pergerakan Kaki.....	67
Tabel 3.2. Fase Pergerakan Kaki sebelum penyesuaian	68
Tabel 3.3. Fase Pergerakan Kaki sebelum penyesuaian	68
Tabel 3.4. Penyesuaian Fase Pergerakan Kaki.....	69
Tabel 4.1. Daftar <i>Custom Attributes</i> Beserta Kegunaannya	90
Tabel 4.2. Daftar <i>Locator</i> Beserta Kegunaannya.....	91



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A: KARTU BIMBINGAN SKRIPSI xx

LAMPIRAN B: ALGORITMA ANIMASI PROSEDURAL xxiii

