



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.

**IMPLEMENTASI *DYNAMIC SCRIPTING* PADA AI
DOTA 2**

SKRIPSI



Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Evan Asher

14110310074

**PROGRAM STUDI SISTEM INFORMASI
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2018**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi ini adalah karya ilmiah saya sendiri, bukan plagiat dari karya ilmiah yang ditulis oleh orang lain atau lembaga lain, dan semua karya ilmiah orang lain atau lembaga lain yang dirujuk dalam skripsi ini telah disebutkan sumber kutipannya serta dicantumkan di Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan / penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan skripsi, saya bersedia menerima konsekuensi dinyatakan TIDAK LULUS untuk mata kuliah skripsi yang telah saya tempuh dan status keserjanaan strata satu yang sudah diterima akan dicabut.

Tangerang, 13 Agustus 2018



Evan Asher

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul

“Implementasi *Dynamic Scripting* Pada *AI Dota 2*”

Oleh

Evan Asher

telah diujikan pada hari Kamis 2 Agustus 2018,

pukul 13.00 s.d 14.30 dan dinyatakan lulus

dengan susunan penguji sebagai berikut.

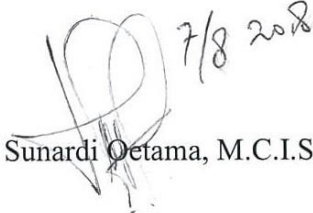
Ketua Sidang



7/8/2018

Johan Setiawan, S. Kom., M.M., M.B.A.

Penguji



7/8 2018

Ir. Raymond Sunardi Oetama, M.C.I.S.

Dosen Pembimbing



10/8/18

Yustinus Eko Soelistio, S.Kom., M.M.

Disahkan oleh

Ketua Program Studi Sistem Informasi – UMN



10/8'18

Ririn Ikana Desanti, S.Kom., M.Kom.

IMPLEMENTASI *DYNAMIC SCRIPTING* PADA AI DOTA 2

ABSTRAK

Oleh : Evan Asher

Artificial Intelligence (AI) merupakan bagian dari ilmu komputer yang mempelajari bagaimana mesin dapat berpikir dan berperilaku seperti layaknya manusia. *AI* banyak diaplikasikan pada *software -software* tertentu salah satunya adalah *video games*. Pada *Video games*, *AI* merupakan elemen yang penting untuk menciptakan *NPC (Non-Playable Character)* yang dapat berinteraksi dengan pemain dalam dunia di *video games* itu sendiri.

Meskipun sekarang teknologi yang digunakan sudah canggih dalam membuat detail grafis, animasi, dan *audio* dalam *games*, namun kebanyakan *game* masih memiliki *AI* yang standar. *AI* yang standar ini memunculkan masalah yaitu tidak memiliki kemampuan untuk dapat beradaptasi dari taktik manusia yang lebih kompleks sehingga mengurangi aspek *entertainment video games* itu sendiri.

Untuk mengatasi masalah tersebut maka *AI* harus dapat beradaptasi dengan perilaku dan taktik pemain layaknya manusia. Salah satu metode untuk membuat *AI* yang adaptif dan mampu beradaptasi tersebut adalah metode *dynamic scripting*. Metode ini menggunakan rulebase untuk menentukan aksi-aksi yang akan dilakukan oleh *AI* seiring dengan berjalannya *game* dan interaksinya dengan pemain.

Penelitian ini membahas bagaimana menciptakan sebuah *AI* pada *video games* dengan menggunakan Dota 2 sebagai templatnya yang dapat berperilaku adaptif dan mampu beradaptasi dengan taktik pemain sehingga performanya atau tingkat kepitnarannya lebih baik dari *AI* standarnya melalui metode *dynamic scripting*.

Hasil penelitian ini adalah menghasilkan sebuah *AI* pada *video games* Dota 2 yang mampu beradaptasi sesuai dengan kondisi dan taktik dari pemain lawannya.

Kata Kunci : *AI, Dynamic Scripting, Video Games, Dota 2*

DYNAMIC SCRIPTING IMPLEMENTATION ON DOTA 2 AI

ABSTRACT

By : Evan Asher

Artificial Intelligence is a part of computer science that studies how a machine can think and act just like humans. AI is used in many software nowadays, and can be commonly found in video games. In video games, AI is an important element for creating Non-Playable Character (NPC) which its task is to interact with player in the video games world.

Despite the fact that gaming industry has been using advance technology for creating graphics, audio, and animation, the AI itself is still standard. Homwever, This type of AI cannot adapt to human player complex tactics thus rise a problem in gameplay decreasing its entertainment aspect.

So to solve the problem, an AI has to be adaptive and can change its tactics along the gameplay just like humans. Dynamic Scripting is one of many methods that can be used to create this adaptive AI. Dynamic Scripting uses rule-based and weight adjustment system to determine what kind of actions an AI will perform as the game progresses and interact with the players.

This study discusses how to create an adaptive AI in video games using Dota 2 which its AI is still statically scripted as a template that can adaptively act and change its tactics in response to player play-style.

The result of this study is Dota 2 AI which is able to adapt with the gameplay conditions and its opponent tactics.

Keywords : AI, Dynamic Scripting, Dota 2, Video Games

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Kuasa sehingga skripsi yang berjudul “Implementasi *Dynamic Scripting* Pada *AI Dota 2*” dapat selesai tepat pada waktunya. Skripsi ini penulis ajukan kepada Program Strata 1, Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi, Universitas Multimedia Nusantara.

Dengan berakhirnya proses penulisan skripsi ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada Universitas Multimedia Nusantara yang telah memberi beasiswa kepada penulis selama menempuh pendidikan di Universitas Multimedia Nusantara sehingga dapat membantu meringankan penulis dalam membayar biaya kuliah penulis hingga selesai.

Selain itu, penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya untuk dapat mengerjakan skripsi ini dan dapat selesai tepat pada waktunya.
2. Bapak Yustinus Eko Soelistio, S.Kom., M.M. yang telah memberikan bimbingan dan saran-saran yang diberikan kepada penulis, juga mau

berdiskusi dengan penulis mulai dari pembuatan proposal skripsi hingga pengerjaan skripsi.

3. Orang tua, dan keluarga yang telah memberikan semangat dan doa dalam penyelesaian skripsi ini.

Semoga skripsi ini dapat memberikan informasi dan inspirasi yang bermanfaat bagi para pembaca.

Tangerang, 13 Juli 2018

Evan Asher

UMMN

DAFTAR ISI

PERNYATAAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	4
1.3. Batasan Masalah.....	4
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	5
1.5. Hasil Keluaran	5
BAB II LANDASAN TEORI.....	6
2.1. Konsep Dasar <i>AI</i>	6
2.2. <i>Machine Learning</i>	7
2.3. <i>Dynamic Scripting</i>	8
2.4. <i>Video Games</i>	9
2.5. Dota 2	12
2.6. <i>Zeus-Dota 2 Hero Unit</i>	19
2.7. Penelitian Terdahulu : <i>Adaptive Game AI with Dynamic Scripting</i> (Spronck, Ponsen, Kuyper, dan Postma, 2006)	24
BAB III METODE PENELITIAN	29
3.1. Objek Penelitian	29
3.2. <i>Tools</i> dan fungsinya dalam desain <i>AI</i>	30
3.3. Pembagian <i>Mode</i>	33
3.4. Mendefinisikan Aksi dalam <i>Mode</i>	36
3.5. Menentukan <i>Item Build Zeus</i>	41

3.6.	Menentukan Skenario Pergerakan Awal <i>Zeus</i>	42
3.7.	Perhitungan <i>Reward</i> dan <i>Punishment-Rulebase</i> Aksi	43
3.8.	Proses Learning AI.....	44
3.9.	Skenario <i>Testing</i>	45
3.10.	Variabel Evaluasi.....	47
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN-TESTING 1	50
4.1.	Implementasi	50
4.1.1.	Gambaran Umum Implementasi	50
4.1.2.	Mekanisme <i>Script AI</i>	61
4.2.	Deskripsi Skenario Pengujian	65
4.3.	Hasil Pengujian.....	65
4.4.	Analisis Hasil Pengujian	68
4.4.1.	Analisis Berdasarkan <i>Last Hit</i>	68
4.4.2.	Analisis Berdasarkan Jumlah <i>Gold per Minute</i>	70
4.4.3.	Analisis Berdasarkan <i>XPM(Experience Point per Minute)</i>	71
4.4.4.	Analisis Berdasarkan <i>Item Build</i>	73
4.5.	Diskusi Singkat Hasil <i>Testing 1</i>	76
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN-TESTING 2	77
5.1.	Gambaran Umum Testing 2	77
5.2.	<i>Tuning AI</i>	77
5.3.	Skenario <i>Testing 2</i>	79
5.4.	Hasil dan Analisis <i>Testing 2</i>	81
5.5.	Evaluasi Pendukung Subjektif <i>AI</i>	89
5.6.	Perbandingan Hasil <i>Testing 1</i> dengan <i>Testing 2</i>	92
5.7.	Diskusi <i>Testing 2</i>	93
BAB VI	KESIMPULAN DAN SARAN	98
6.1.	Kesimpulan.....	98
6.2.	Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	100
LAMPIRAN	102

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Dynamic Scripting	9
Gambar 2.2. Dota 2	13
Gambar 2.3. Zeus Menggunakan <i>Skill Ultimate</i>	23
Gambar 2.4. Neverwinter Nights	26
Gambar 3.1. Diagram Aksi	32
Gambar 3.2. Tiga <i>Lane</i> Utama pada Dota 2.....	34
Gambar 3.3. Lokasi <i>Tower</i> Pada Peta	36
Gambar 3.4. Lokasi <i>Rune</i> (Titik Biru)	40
Gambar 3.5. Posisi awal <i>Zeus</i>	42
Gambar 4.1. Contoh Algoritma <i>Rules Laning</i>	51
Gambar 4.2. Contoh Algoritma <i>Rulebase Farming</i>	52
Gambar 4.3. Contoh Algoritma <i>Rules Attacking</i>	52
Gambar 4.4. Contoh Algoritma <i>Rules Evasive</i>	52
Gambar 4.5. Contoh Algoritma <i>Rules Rune</i>	53
Gambar 4.6. Contoh Algoritma <i>Rules Retreat</i>	54
Gambar 4.7. Contoh Algoritma <i>Rules Tower</i>	54
Gambar 4.8. <i>Script</i> Pemilihan Aksi.....	55
Gambar 4.9. Menjalankan Aksi <i>Farming</i> pada <i>Method</i> Utama	55
Gambar 4.10. Dota 2 Workshop Tools	59
Gambar 4.11. <i>Main Loop</i>	60
Gambar 4.12. <i>WriteWeight</i> function.....	61
Gambar 4.13. <i>Snippet</i> fungsi <i>Think()</i>	61
Gambar 4.14. <i>Pseudocode</i> pemilihan <i>mode</i> dan aksi.....	62
Gambar 4.15. <i>Pseudocode</i> eksekusi kondisi dan aksi.....	63
Gambar 4.16. <i>Snippet</i> rulebase mode dan aksi	64
Gambar 4.17. <i>K/D ratio</i> growth vs Unfair AI	67
Gambar 4.18. Perbandingan <i>K/D ratio</i> per menit	68

Gambar 4.19. Grafik Perbandingan <i>Last Hit</i>	69
Gambar 4.20. Grafik Perbandingan <i>GPM</i>	70
Gambar 4.21. Grafik Perbandingan <i>XPM</i>	72
Gambar 5.1. Pseudocode Tuning Mode dan Aksi	78
Gambar 5.2. Contoh <i>pseudocode tuned mode farming</i>	78
Gambar 5.3. Grafik Perbandingan <i>Win Rate Adaptive AI</i>	84
Gambar 5.4. Perbandingan rata-rata <i>last hit AI</i>	86
Gambar 5.5. Perbandingan rata-rata <i>xpm AI</i>	87
Gambar 5.6. Perbandingan rata-rata <i>gpm AI</i>	88
Gambar 5.7. Grafik Nilai <i>Adaptive AI</i>	90
Gambar 5.8. <i>Adaptive AI</i> dalam steam workshop	91
Gambar 5.9. Grafik <i>last hit</i> , <i>xpm</i> , dan <i>gpm</i> pada pertandingan melawan subjek 3 (<i>rank Herald</i>)	95

UMMN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Macam-macam <i>rune</i>	14
Tabel 2.2. Perbedaan Tingkat Kesulitan	18
Tabel 2.3. Standard Rulebase Turning Point	26
Tabel 2.4. Biased Rulebase Turning Point.....	27
Tabel 3.1. Daftar <i>Item</i> yang Dibeli.....	41
Tabel 3.2. Skala <i>Likert</i> yang digunakan.....	49
Tabel 4.1. Rekap Pengujian <i>AI</i>	65
Tabel 4.2 <i>Item build</i> dalam 15 menit pertama	73
Tabel 5.1. Tabel menang kalah melawan <i>AI standar</i>	81
Tabel 5.2 Tabel menang kalah melawan <i>adaptive AI</i>	82
Tabel 5.3. Jumlah menang dan kalah seluruh set pertandingan	83
Tabel 5.4. Hasil Survey.....	89
Tabel 5.5. Tabel peningkatan <i>adaptive AI</i>	92

UMMN