

PENERAPAN LOGIKA *FUZZY* PADA *NON PLAYER CHARACTER* (NPC) *ENEMY* UNTUK GAME *HEROES OF SURABAYA*

Abdurrouf
(11.04.1.1.1.00061)

Pembimbing 1 : Cucun Very Angkoso, S.T., M.T.
Pembimbing 2 : Yonathan Ferry Hendrawan, S.T., MIT.

ABSTRAK

Game *action* sekarang ini semakin membutuhkan NPC *enemy* yang memiliki perilaku seperti manusia, termasuk penyesuaian kekuatan *enemy*, kemunculan *enemy*, dan *behavior boss* di setiap level terhadap kemampuan *player*. Hal ini membutuhkan *rule* yang tepat agar *enemy* dapat mengimbangi kemampuan *player*.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan sebuah kecerdasan buatan atau *Artificial Intelligence* (AI), di dalam game dengan merancang variasi dari kemampuan *enemy*, kemunculan *enemy* dan perilaku *boss* di sesuai level yang ditentukan dan berdasarkan kemampuan *player*. Metode yang digunakan ialah dengan logika *fuzzy* Sugeno ordo nol dengan tahapan proses penentuan keanggotaan dan penentuan rule, inferensi, komposisi, dan *defuzzyfikasi*.

Dilakukan tiga pengujian. Pertama mencari persentase umum sebelum *player* memainkan game. Kedua dilakukan pengujian terhadap 10 *player* ketika memainkan game. Dan ketiga membandingkan penggunaan *fuzzy* dengan non-*fuzzy* dengan hasil untuk *fuzzy* perilaku boss memiliki pergerakan dinamis yaitu serang ganas, serang bisa, dan bertahan. Untuk *fuzzy* kemampuan, HP *enemy* dapat meningkat 2.25 kali lipat/2 kali lipat/1.75 kali lipat/1.5 kali lipat. Untuk *fuzzy* kemunculan, saat *gameplay* dapat *spawning enemy* baru sebanyak 3 *enemy* 2 boss/6 *enemy* 2 boss/6 *enemy* 4 boss. Berdasarkan hasil tersebut maka game HoS dikatakan *adaptive* bagi *player*.

Kata Kunci : *Game Action, Artificial Intelligence (AI), Non-Player Character (NPC), Logika Fuzzy, Metode Sugeno.*



DAFTAR ISI

	Hal.
COVER	i
HALAMAN JUDUL	iii
HALAMAN PENGESAHAN	v
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	vii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
ABSTRAK	xi
KATA PENGANTAR	xiii
DAFTAR ISI	xv
DAFTAR GAMBAR	xix
DAFTAR TABEL	xxi
DAFTAR ISTILAH	xxiii
 BAB I PENDAHULUAN	 1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan dan Manfaat.....	3
1.3.1. Tujuan.....	3
1.3.2. Manfaat.....	3
1.4. Batasan Masalah.....	4
1.5. Metodologi Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
 BAB II STUDI PUSTAKA	 7
2.1. Tinjauan Pustaka	7
2.1.1. Perancangan <i>Fuzzy</i> pada Game Helitap.....	7
2.1.2. Penerapan Sistem Inferensi <i>Fuzzy</i>	8
2.1.3. Perilaku Taktis untuk NPC Meniru Strategi Manusia	8
2.1.4. Penerapan Logika <i>Fuzzy</i> untuk Mengatur Perilaku Musuh.....	8
2.1.5. Strategi Gerak NPC pada Game FPS	9
2.1.6. Sistem Pengambil Keputusan Antara <i>Fuzzy</i> dan <i>Naïve Bayes</i>	9
2.2. Landasan Teori	10
2.2.1. Game	10
2.2.2. <i>Game Engine</i>	14
2.2.3. C# (C Sharp).....	15



2.2.4.	Monodevelop	16
2.2.5.	Sistem Operasi Mobile Android.....	16
2.2.6.	Sejarah Kepahlawanan Pertempuran 10 November	16
2.2.7.	<i>Fuzzy</i>	19
2.2.8.	Metode Sugeno	26
BAB III PERANCANGAN SISTEM		29
3.1.	Parameter Penelitian.....	29
3.2.	Ide Penelitian.....	29
3.3.	Pembagian Tugas Pembuatan Game Heroes of Surabaya.	30
3.4.	Pemetaan Pengerjaan.....	30
3.5.	Skenario Game	31
3.5.1.	Karakter Player	32
3.5.2.	Karakter NPC <i>Enemy</i>	33
3.5.3.	NPC <i>item</i>	34
3.6.	Desain <i>Environment</i>	34
3.7.	Perancangan Kecerdasan NPC	35
3.8.	Perancangan <i>Fuzzy</i>	36
3.8.1.	<i>Fuzzy</i> Keputusan Perilaku Karakter <i>Enemy Boss</i>	38
3.8.2.	<i>Fuzzy</i> Kemunculan Musuh	40
3.8.3.	<i>Fuzzy</i> Kemampuan Musuh	43
BAB IV IMPLEMENTASI DAN ANALISIS		47
4.1.	Implementasi Rancangan Umum	47
4.1.1.	<i>Main Menu</i>	48
4.1.2.	<i>Level Select</i>	49
4.1.3.	<i>Story of Level</i>	49
4.1.4.	<i>Gameplay</i>	50
4.1.5.	<i>Shop</i>	50
4.1.6.	<i>Achievement</i>	51
4.1.7.	<i>Setting</i>	51
4.2.	Implementasi Kecerdasan Buatan (Statis).....	52
4.2.1.	<i>Player</i>	52
4.2.2.	<i>Item</i>	53
4.2.3.	Senjata dan Peluru.....	53
4.2.4.	<i>Enemy Patrol</i>	58



4.2.5.	<i>Enemy Trigger</i>	58
4.2.6.	<i>Save Information</i>	58
4.2.7.	<i>Building</i>	59
4.2.8.	Tampilan.....	59
4.3.	Implementasi Logika <i>Fuzzy</i>	60
4.3.1.	Perhitungan Perilaku <i>Enemy Boss</i>	64
4.3.2.	Perhitungan Penentuan Kemampuan <i>Enemy</i>	68
4.3.3.	Perhitungan Penentuan Kemunculan <i>Enemy</i>	73
4.4.	Hasil, Pengujian dan Analisis	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		83
5.1.	Kesimpulan.....	83
5.2.	Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA		85



[Halaman ini sengaja di kosongkan]



DAFTAR GAMBAR

	Hal.
Gambar 1.1 <i>Flowchart</i> metodologi penelitian	4
Gambar 2.1 Alur <i>scoring</i> NPC pada game Helitap	7
Gambar 2.2 Penerapan AI untuk strategi NPC pada game FPS	9
Gambar 2.3 Contoh tampilan layar dari beberapa game : (a) Metal Slug. (b) Assasins Creed. (c) Mario Bros	14
Gambar 2.4 Representasi kurva linear naik	22
Gambar 2.5 Representasi kurva linear turun	22
Gambar 2.6 Representasi kurva segitiga	23
Gambar 2.7 Representasi kurva trapesium.....	23
Gambar 2.8 Proses <i>fuzzyfikasi</i>	24
Gambar 2.9 Proses inferensi	25
Gambar 2.10 Proses komposisi	26
Gambar 2.11 Proses <i>defuzzyfikasi</i>	26
Gambar 2.12 <i>Flowchart</i> logika <i>fuzzy</i>	27
Gambar 3.1 Proses rancangan sistem penelitian secara berurutan	29
Gambar 3.2 Konsep <i>flowchart</i> perancangan sistem dalam penelitian...	30
Gambar 3.3 Pemetaan tugas penulis pada Tugas Akhir ini	30
Gambar 3.4 Diagram <i>property</i> dari <i>player</i>	32
Gambar 3.5 Rancangan <i>gameplay</i> awal	35
Gambar 3.6 Desain <i>flowchart fuzzy</i> pada penelitian	36
Gambar 3.7 <i>Block diagram enemy</i>	37
Gambar 3.8 Desain keputusan perilaku karakter <i>enemy boss</i>	38
Gambar 3.9 Grafik keanggotaan jarak <i>boss</i> dengan <i>player</i>	38
Gambar 3.10 Grafik keanggotaan HP <i>boss</i>	39
Gambar 3.11 Grafik keanggotaan <i>takedown</i> untuk kemunculan <i>enemy</i>	41
Gambar 3.12 Grafik keanggotaan HP <i>player</i>	41
Gambar 3.13 Grafik keanggotaan <i>takedown</i> untuk kemampuan <i>enemy</i>	43
Gambar 3.14 Grafik keanggotaan HP <i>player</i> untuk kemampuan <i>enemy</i>	43
Gambar 4.1 Tampilan pilihan menu pada game.....	48
Gambar 4.2 Tampilan pemilihan menu <i>level select</i> terkunci	49
Gambar 4.3 Tampilan pemilihan menu <i>level select</i> terbuka	49
Gambar 4.4 Cerita singkat latar belakang sejarah sebelum permainan .	49
Gambar 4.5 Tampilan permainan pada level 2.....	50
Gambar 4.6 Tampilan <i>shop</i> dalam pembelian <i>item</i> dan senjata	50
Gambar 4.7 Tampilan hasil prestasi yang dicapai <i>player</i>	51
Gambar 4.8 Tampilan menu pengaturan game	51
Gambar 4.9 Peluru dengan <i>damage</i> bernilai 7 untuk senjata <i>boss tank</i>	56



Gambar 4.10 Peluru dengan <i>damage</i> bernilai 1 untuk senjata <i>enemy</i>	57
Gambar 4.11 Peluru dengan <i>damage</i> bernilai 3 untuk senjata <i>player</i>	57
Gambar 4.12 Terlihat peluru masih berada di depan <i>layer enemy</i>	57
Gambar 4.13 Peluru yang memiliki berat (<i>boss tank</i>).....	57
Gambar 4.14 <i>Enemy patrol</i> yang dengan syarat bertemu dinding	58
Gambar 4.15 Jarak pandang dari <i>enemy</i> dalam menembak <i>player</i>	58
Gambar 4.16 Tampilan <i>healthbar</i> dari <i>player</i>	59
Gambar 4.17 Tampilan status <i>health</i> dari <i>enemy</i>	60
Gambar 4.18 Tampilan status <i>health</i> dari <i>boss</i>	60
Gambar 4.19 Keanggotaan dari nilai <i>takedown</i>	61
Gambar 4.20 Keanggotaan dari nilai HP	61
Gambar 4.21 Nilai pembobotan <i>output</i>	62
Gambar 4.22 Aturan untuk memperoleh hasil	62
Gambar 4.23 Proses untuk mendapatkan hasil	63
Gambar 4.24 Hasil plot 3d Matlab dari hasil keseluruhan nilai <i>input</i>	63
Gambar 4.25 Nilai HP 50 untuk <i>fuzzy</i> perilaku <i>boss</i>	64
Gambar 4.26 Nilai <i>input</i> 20 untuk jarak	65
Gambar 4.27 Perilaku <i>boss tank</i> saat ganas	67
Gambar 4.28 <i>Boss Tank</i> melompat untuk menghindari serangan <i>player</i>	67
Gambar 4.29 <i>Boss Tank</i> bergerak mundur saat kondisi bertahan	68
Gambar 4.30 Nilai HP 50 untuk <i>fuzzy</i> kemampuan <i>enemy</i>	68
Gambar 4.31 Nilai <i>input</i> 93 untuk <i>takedown</i>	69
Gambar 4.32 Tanpa menggunakan <i>fuzzy</i>	72
Gambar 4.33 <i>Enemy</i> berhasil meningkatkan kemampuan dari nilai awal	72
Gambar 4.34 Nilai <i>input</i> 30 untuk kesehatan.....	73
Gambar 4.35 Nilai <i>input</i> 50 untuk <i>takedown</i>	74
Gambar 4.36 Kemunculan <i>enemy</i> baru	76
Gambar 4.37 Kemunculan 3 <i>enemy</i> baru dan 2 bos.....	77
Gambar 4.38 Hasil tangkapan layar pada percobaan kemampuan <i>enemy</i>	80
Gambar 4.39 Salah satu hasil tangkapan layar dengan output 6 <i>enemy</i> 4 <i>boss</i>	81



DAFTAR TABEL

	Hal.
Tabel 3.1 Aturan kemunculan <i>item</i>	35
Tabel 3.2 <i>Behaviour</i> awal untuk <i>enemy</i> dan <i>boss</i>	36
Tabel 3.3 Penentuan nilai keanggotaan jarak perilaku <i>boss</i>	39
Tabel 3.4 Penentuan nilai keanggotaan HP perilaku <i>boss</i>	39
Tabel 3.5 Keanggotaan <i>output</i> perilaku <i>boss</i>	39
Tabel 3.6 <i>Rule</i> dalam penentuan perilaku <i>boss</i>	40
Tabel 3.7 Penentuan nilai keanggotaan <i>takedown</i> kemunculan <i>enemy</i> .	41
Tabel 3.8 Penentuan nilai keanggotaan HP kemunculan <i>enemy</i>	41
Tabel 3.9 Keanggotaan <i>output</i> kemunculan <i>enemy</i>	42
Tabel 3.10 <i>Rule</i> dalam penentuan kemunculan <i>enemy</i>	42
Tabel 3.11 Penentuan nilai keanggotaan <i>takedown</i> kemampuan <i>enemy</i>	43
Tabel 3.12 Penentuan nilai keanggotaan HP kemampuan <i>enemy</i>	44
Tabel 3.13 Keanggotaan <i>output</i> kemampuan <i>enemy</i>	44
Tabel 3.14 <i>Rule</i> dalam penentuan kemampuan <i>enemy</i>	44
Tabel 4.1 Pembagian pengerjaan Tugas Akhir pada game HoS	47
Tabel 4.2 Lamanya waktu <i>item</i> saat digunakan	53
Tabel 4.3 Jenis, gambar dan nilai <i>damage</i> dari senjata dan pelurunya .	54
Tabel 4.4 Pengecekan nilai terkecil (implikasi) perilaku <i>boss</i>	66
Tabel 4.5 Pengecekan nilai terbesar (agregasi) perilaku <i>boss</i>	66
Tabel 4.6 Perubahan bentuk hasil <i>fuzzy</i> ke <i>output</i> yang lain	67
Tabel 4.7 Pengecekan nilai terkecil (implikasi) kemampuan <i>enemy</i>	70
Tabel 4.8 Pengecekan nilai terbesar (agregasi) kemampuan <i>enemy</i>	71
Tabel 4.9 Perubahan bentuk hasil <i>fuzzy</i> ke <i>output</i> yang lain	71
Tabel 4.10 Pengecekan nilai terkecil (implikasi) kemunculan <i>enemy</i> ...	75
Tabel 4.11 Pengecekan nilai terbesar (agregasi) kemunculan <i>enemy</i> ...	75
Tabel 4.12 Perubahan bentuk hasil <i>fuzzy</i> ke <i>output</i> yang lain	76
Tabel 4.13 Hasil uji coba <i>fuzzy</i> untuk kemampuan <i>enemy</i>	77
Tabel 4.14 Hasil uji coba <i>fuzzy</i> untuk kemunculan <i>enemy</i>	78
Tabel 4.15 Hasil uji coba <i>fuzzy</i> untuk perilaku <i>boss</i>	78
Tabel 4.16 Hasil uji coba <i>fuzzy</i> kemampuan <i>enemy</i>	79
Tabel 4.17 Hasil uji coba <i>fuzzy</i> kemunculan <i>enemy</i>	80
Tabel 4.18 Hasil analisis perilaku <i>boss</i>	81
Tabel 4.19 Perbandingan penerapan <i>fuzzy</i> dan non- <i>fuzzy</i>	81
Tabel 4.20 Perbandingan dan penambahan <i>enemy</i> baru ketika <i>fuzzy</i> diterapkan.....	82



[Halaman ini sengaja di kosongkan]



DAFTAR ISTILAH

<i>Enemy</i>	Musuh
<i>Player</i>	Pemain atau pengguna game
<i>Boss</i>	Musuh terkuat dalam level
<i>Health point</i>	Nilai kesehatan suatu karakter
<i>Rule</i>	Aturan
<i>Flowchart</i>	Urutan alur awal dalam mengerjakan sistem
<i>Platformer</i>	Jenis game yang karakternya berpindah-pindah dari suatu pijakan ke pijakan lainnya
<i>Takedown</i>	Mengalahkan musuh
<i>Smartphone</i>	Perangkat genggam yang memiliki banyak kegunaan
<i>Adaptive</i>	Dapat menyesuaikan diri



[Halaman ini sengaja di kosongkan]

