

**PEMETAAN PERILAKU NON-PLAYABLE CHARACTER
PADA PERMAINAN BERBASIS ROLE PLAYING GAME
MENGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE.**

Skripsi



oleh

MATAHARI BHAKTI NENDYA

22064091

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

2012

**PEMETAAN PERILAKU NON-PLAYABLE CHARACTER
PADA PERMAINAN BERBASIS ROLE PLAYING GAME
MENGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE.**

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai Salah Satu Syarat dalam Memperoleh Gelar
Sarjana Komputer



Disusun oleh

MATAHARI BHAKTI NENDYA

22064091

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana

2012

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

Pemetaan Perilaku Non-Playable Character pada Permainan Berbasis Role Playing Game Menggunakan Metode Finite State Machine.

yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan Sarjana Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan di lingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 13 Agustus 2012



MATAHARI BHAKTI NENDYA
22064091

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : Pemetaan Perilaku Non-Playable Character pada
Permainan Berbasis Role Playing Game Menggunakan
Metode Finite State Machine.

Nama Mahasiswa : MATAHARI BHAKTI NENDYA

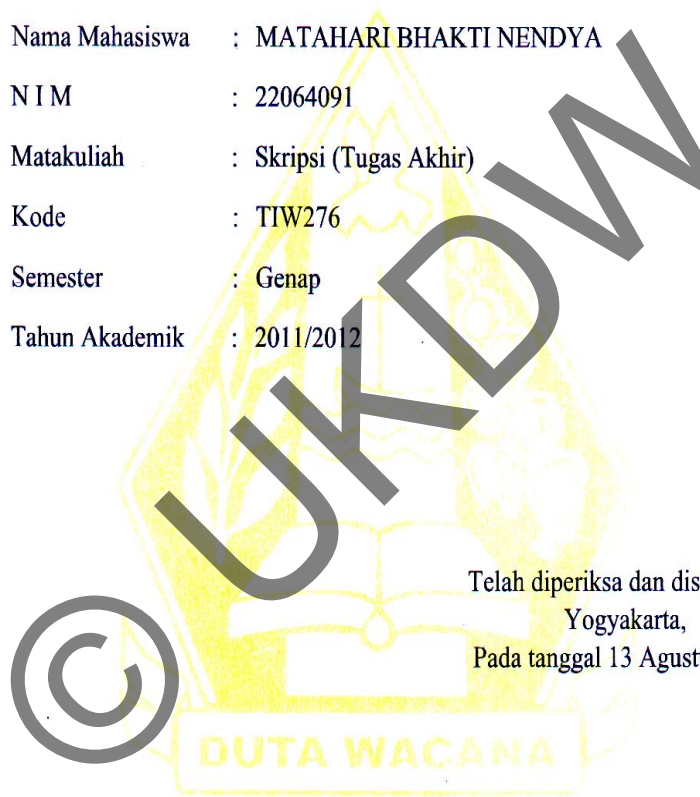
N I M : 22064091

Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)

Kode : TIW276

Semester : Genap

Tahun Akademik : 2011/2012



Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 13 Agustus 2012

Dosen Pembimbing I

Samuel Gandang G, S.Kom.,M.T.

Dosen Pembimbing II

Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.

HALAMAN PENGESAHAN

PEMETAAN PERILAKU NON-PLAYABLE CHARACTER PADA PERMAINAN BERBASIS ROLE PLAYING GAME MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE.

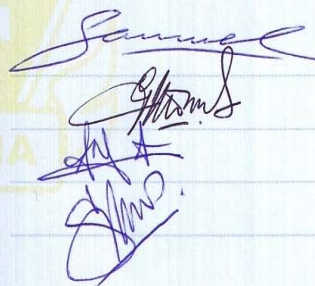
Oleh: MATAHARI BHAKTI NENDYA / 22064091

Dipertahankan di depan Dewan Penguji Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana - Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
pada tanggal 6 Agustus 2012

Yogyakarta, 13 Agustus 2012
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Samuel Gandang G, S.Kom.,M.T.
2. Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.
3. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom
4. Hendro Setiadi, M.Eng



Dekan

(Drs. Wimmie Handwidjojo, MT.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Pemetaan Perilaku *Non-Playable Character* pada Permainan Berbasis *Role Playing Game* Menggunakan Metode *Finite State Machine*”.

Penulisan laporan Tugas Akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunaannya.

Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan Tugas Akhir ini, penulis telah banyak menerima bimbingan, saran dan masukan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu, pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih terhadap semua pihak yang telah berperan serta dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yaitu:

1. Bapak Samuel Gandang Gunanto, S.Kom., S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing I yang telah banyak memberikan ide, masukan, kritik dan saran dalam penulisan laporan dan pembuatan program tugas akhir ini.
2. Bapak Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si. , selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, masukan, saran dan petunjuk dalam penyelesaian tugas ini.
3. Keluarga tercinta Papa, Mama, Lintang yang telah memberikan banyak kasih sayang, dukungan semangat dan doa yang luar biasa, sehingga penulis menjadi termotivasi untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Olivia Garnet Santosa untuk segala senyumnya yang membuat semangat penulis mengerjakan tugas akhir ini.
5. Staff dan Karyawan PPs ISI Yogyakarta yang telah membantu meminjami peralatan.
6. Teman-teman seperjuangan adi, samid, rio (thank’s pinjaman laptopnya), gempil, stivi, jenggota, novian, vita, dll.

7. Teman-teman Kos Widorokandang, aji, edo (thanks pinjaman PC nya), karlos, anggi, yohan, eron, pace afrika, rudi, sany, dll.
8. #kongsijahat, bancakan2.0, GDI, RMID.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik. Terimakasih atas doa dan dukungannya.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian, sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun program yang pernah penulis lakukan, dan semoga Tugas Akhir ini dapat membantu, serta memberikan inspirasi untuk menghasilkan karya yang lebih baik lagi.

Yogyakarta, 25 Juli 2012

Penulis



INTISARI

Pemetaan Perilaku Non-Playable Character pada Permainan Berbasis Role Playing Game Menggunakan Metode Finite State Machine

Role Playing Game merupakan permainan dimana para pemainnya memerankan tokoh-tokoh tertentu dan berkolaborasi dengan tokoh lain untuk membentuk suatu cerita. *Role Playing Game* identik dengan *Non-Playable Character* (NPC), oleh karena itu diperlukanlah sebuah metode pengambilan keputusan yang cerdas. *Finite State Machine* merupakan salah satu metode pengambilan keputusan yang cerdas sehingga bisa dilihat aspek kedinamisan dari *game*.

Penelitian ini berfokus kepada pemodelan perilaku NPC menggunakan *Finite State Machine* dan implementasinya sebagai pada *game* berbasis *Role Playing Game* menggunakan *Game Engine* RPG Maker XP. Ada empat jenis NPC yang menjadi acuan, yaitu NPC partner, NPC quest, NPC enemy dan NPC pendukung cerita. Setiap NPC memiliki ciri khas tersendiri sehingga membuat *player* akan menerima respon yang berbeda-beda ketika kondisi *player* itu berbeda

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Finite State Machine* menghasilkan sebuah respon yang dinamis yang tentu saja membantu *player* untuk memahai jalur cerita dan pembentukan karakter *player* pun dapat terjadi.

Kata kunci : *Non-Playable Character, Role Playing Game, Finite State Machine*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
INTISARI.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Metode/Pendekatan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 <i>Game</i>	5
2.2.2 <i>Role Playing Game</i>	5
2.2.2.1 <i>Storyline dan Character Development</i>	6
2.2.2.2 <i>Combat / Battle System (Sistem Pertarungan)</i>	9
2.2.2.3 <i>Menu System</i>	11
2.2.2.4 <i>Status Effect</i>	12
2.2.3 <i>Non-Playable Character (NPC)</i>	14
2.2.3.1 <i>Hirarki NPC</i>	14

2.2.2.1 Tipe NPC	15
2.2.4 <i>Finite State Machine</i>	16
2.2.4.1 <i>Moore Machine</i>	18
2.2.4.2 <i>Mearly Machine</i>	18
2.2.4.3 Kelebihan <i>Finite State Machine</i>	19
2.2.4.4 Kelemahan <i>Finite State Machine</i>	19
2.2.4.5 Teknik Pemodelan <i>Finite State Machine</i>	19
2.2.4.6 Representasi <i>Finite State Machine</i>	20
2.2.5 RPG Maker XP	23
2.2.6 Ruby Game Scripting System	25
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	23
3.1 Spesifikasi Sistem.....	30
3.2 Rancangan Arsitektural Sistem	31
3.3 Diagram Alir Sistem	32
3.4 Cara Bermain Pada Sistem	33
3.5 Perancangan Sistem.....	33
3.5.1 Perancangan Parameter Kehidupan	33
3.5.2 Perancangan Skenario Permainan.....	35
3.5.3 Karakter Dalam Permainan.....	36
3.5.4 Perancangan Obyek	38
3.5.5 Perancangan Finite State Machine.....	40
3.5.5.1 Daftar <i>State Non-Playable Character</i>	40
3.5.5.2 Daftar Transisi <i>State Non-Playable Character</i>	41
3.5.5.3 <i>State Diagram</i>	41
3.5.6 Tahap Perancangan Input.....	45
3.6.7 Tahap Perancangan Output	46
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	38
4.1 Implementasi Sistem	48
4.1.1 Tampilan Menu Utama	48
4.1.2 Tampilan Menu Permainan.....	49
4.1.3 Tampilan Layar Permainan	50

4.1.4 Tampilan Layar Pertarungan.....	51
4.2 Analisis Sistem.....	51
4.2.1 Prosedur Pengujian Sistem.....	51
4.2.2 Analisis Pengujian Finite State Machine	52
4.2.2.1 Simulasi Respon NPC Partner	52
4.2.2.2 Simulasi Respon NPC Musuh.....	54
4.2.2.3 Simulasi Respon NPC Pemberi Tantangan (<i>Quest</i>).....	59
4.2.2.4 Simulasi Respon NPC Pendukung Cerita	62
4.2.3 Analisis Evaluasi Kuisisioner Game	63
4.2.3.1 Pengujian Kuisisioner NPC Partner.....	63
4.2.3.2 Pengujian Kuisisioner NPC Musuh.....	65
4.2.3.3 Pengujian Kuisisioner NPC Pemberi Tantangan (<i>Quest</i>)....	66
4.2.3.4 Pengujian Kuisisioner NPC Pendukung Cerita	67
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
5.1 Kesimpulan	69
5.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Simbol-simbol dalam <i>state diagram</i>	20
Tabel 3.1. Detail Spesifikasi Obyek Pada Karakter.....	39
Tabel 3.2. Daftar State <i>Non-Playable Character</i>	40
Tabel 3.3. Daftar Transisi <i>State Non-Playable Character</i>	41
Tabel 4.1. Hasil Pengujian Terjadinya State “ <i>Heal</i> ”.....	64
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Terjadinya state-transition “HP Player \leq 50% initial HP” dan state-transition “HP Player \leq 25%”.....	64
Tabel 4.3. Hasil Pengujian terhadap State “ <i>reward</i> ”.....	65
Tabel 4.4. Hasil Pengujian terhadap State “ <i>interaction</i> ”.....	66
Tabel 4.5. Hasil Pengujian terhadap State “ <i>reward</i> ”.....	67
Tabel 4.7. Hasil Pengujian terhadap State “ <i>interaction</i> ”.....	68



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Sang Pahlawan (Karakter Utama), Pasangan dan Kawan-kawannya dalam <i>Final Fantasy IX</i>	8
Gambar 2.2. <i>Active Battle System</i> dalam <i>Final FantasyVI</i>	10
Gambar 2.3. <i>Menu System</i> dalam <i>Final FantasyVII</i>	11
Gambar 2.4. Hirarki Gerak Perilaku	14
Gambar 2.5. Diagram <i>State Sederhana</i>	17
Gambar 2.6. <i>Moore State Machine</i>	18
Gambar 2.7. <i>Mearly State Machine</i>	18
Gambar 2.8. Contoh FSM Proyektil Roket Pada <i>Game Quake</i>	21
Gambar 2.9. Sistem Antar Muka RPG Maker XP	23
Gambar 2.10. Basis Data dalam RPG Maker XP.....	24
Gambar 2.11. Event Programming dalam RPG Maker XP	25
Gambar 3.1. Rancangan Arsitektur Sistem.....	31
Gambar 3.2. Diagram Alir Sistem	32
Gambar 3.3. Diagram Skenario.....	35
Gambar 3.4. Karakter <i>Player Aluxes</i>	34
Gambar 3.5. Karakter NPC <i>Hilda</i>	37
Gambar 3.6. Karakter NPC <i>Master Vashili</i>	37
Gambar 3.7. Karakter NPC <i>Lord Vassel</i>	37
Gambar 3.8. Karakter NPC <i>Putri Estelle</i>	37
Gambar 3.9. Karakter NPC <i>Goblin</i>	38
Gambar 3.10. Karakter NPC <i>Colonel Tarrlock</i>	38
Gambar 3.11. Karakter NPC Tentara <i>Tarrlock</i>	38
Gambar 3.12. <i>State Diagram</i> untuk NPC Partner	42
Gambar 3.13. <i>State Diagram</i> untuk NPC Musuh	43
Gambar 3.14. <i>State Diagram</i> untuk NPC Pemberi Tantangan (<i>Quest</i>)	44
Gambar 3.15. <i>State Diagram</i> untuk NPC Pendukung Cerita.....	45
Gambar 3.16. Rancangan Tampilan Menu Utama.....	46
Gambar 3.17. Rancangan Layar Permainan.....	47
Gambar 3.18. Rancangan Menu Permainan.....	47

Gambar 4.1. Menu Utama.....	48
Gambar 4.2. Menu Permainan	49
Gambar 4.3. Layar Permainan	50
Gambar 4.4. Layar Pertarungan	51
Gambar 4.5. <i>State Diagram</i> Respon NPC Partner	52
Gambar 4.6. <i>State Diagram</i> Respon NPC Musuh	55
Gambar 4.7. <i>State Diagram</i> Respon NPC <i>Quest</i>	59
Gambar 4.8. <i>State Diagram</i> Respon NPC Pendukung Cerita.....	62

© UKDW

Bab 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Game atau yang biasa disebut permainan merupakan salah satu tipe animasi interaktif yang membuat *player* dapat berinteraksi dengan permainan tersebut. *Game* haruslah dapat memberikan tantangan kepada *player* agar *player* tidak merasa bosan dan bersemangat untuk melanjutkan *game* hingga tamat. *Game* akan disebut menarik jika *game* tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit.

Salah satu *genre game* adalah *Role Playing Game*. *Role Playing Game* atau yang biasa disebut dengan RPG merupakan permainan dimana *player* memerankan tokoh-tokoh tertentu dan berkolaborasi dengan tokoh lain untuk membentuk suatu cerita. Para pemain dapat memilih aksi tokoh-tokoh mereka berdasarkan karakteristik tokoh tersebut. Keberhasilan aksi *player* dalam permainan RPG sangat bergantung pada sistem peraturan yang telah ditentukan. Asal tetap mengikuti peraturan yang ditetapkan, *player* dapat melakukan improvisasi membentuk arah dan hasil akhir permainan.

Dalam penelitian ini akan dianalisis mengenai pemetaan perilaku *Non-Player Character* (NPC) pada permainan berbasis RPG menggunakan metode *Finite State Machine* (FSM) pada *game* “*Perjalanan Aluxes*”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang dihipunkan berdasarkan permasalahan yang diangkat adalah bagaimana menerapkan pemetaan perilaku NPC sehingga dapat menghasilkan variasi respon yang berbeda-beda dari tiap-tiap NPC.

1.3 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dari penelitian ini antara lain :

- a. *Game* yang di buat merupakan *game* bergenre *RPG* dan hanya memiliki satu pemain (*player*) saja.
- b. Pemain berperan sebagai *Player Character (PC)* atau disebut *player* dan dibantu oleh beberapa NPC untuk dapat menyelesaikan misi (*quest*) yang diberikan oleh NPC lain.
- c. *Game* ini menggunakan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligent*) metode *Finite State Machine (FSM)* untuk pemetaan perilaku NPC.
- d. *Game* ini di buat menggunakan *Ruby Game Scripting System (RGSS)* dengan game engine Enterbrain's *RPG Maker XP (RMXP)*.

1.4 Tujuan Penulisan

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pemetaan perilaku NPC menggunakan metode FSM untuk meningkatkan aspek kedinamisan sebuah *game*.

1.5 Metode Pendekatan

Metode yang digunakan untuk menyelesaikan penelitian ini adalah melakukan implementasi *Finite State Machine* pada *Non-Player Character (NPC)* serta metode pengembangan sebuah *game* yang berdasar pada *gameplay*, cara dan aturan permainan, perancangan level serta muatan pendidikan yang terkandung di dalam *game*. Metode untuk mengumpulkan data serta informasi dalam penelitian ini meliputi :

- a. Mempelajari dasar teori dari berbagai sumber literatur, jurnal dan internet mengenai penerapan FSM, pembuatan *game RPG* dan pengembangan *game* yang mengandung muatan pendidikan.
- b. Melakukan implementasi pembuatan *game RPG* dengan menggunakan metode FSM untuk pemetaan perilaku NPC.

- c. Melakukan ujicoba terhadap *game* RPG yang telah dibuat dan melakukan analisis terhadap data yang telah diperoleh dari peneran sistem.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab 1 PENDAHULUAN, membahas tentang latar belakang masalah dari penelitian, rumusan masalah, batasan – batasan masalah, metode penelitian, hipotesis, tujuan serta sistematika penulisan dari penelitian ini.

Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA DAN LANDASAN TEORI, berisikan teori dan referensi dari teori *Game Design* mengenai *Non-Player Character* (NPC), metode *Finite State Machine* (FSM), *game* bergenre *Role Playing Game* (RPG), dan *Ruby Game Scripting System* (RGSS) serta landasan teori yang menjadi dasar dari penelitian ini. Pada bab ini akan diterangkan secara detail mengenai informasi serta studi pustaka yang diperoleh peneliti berkaitan dengan penerapan metode FSM dalam *game*.

Bab 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM, berisi rancangan dari *game* yang akan dibuat dengan mengimplementasikan pemetaan perilaku *Non-Player Character* menggunakan metode *Finite State Machine*. Alur kerja sistem, rancangan antar muka sistem, dan kebutuhan sistem.

Bab 4 IMPLEMENTASI SISTEM DAN ANALISIS SISTEM, berisi uraian detail implementasi sistem serta uraian mengenai hasil analisis yang didapatkan dari hasil ujicoba disetiap tahapan penelitian.

Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN, berisi kesimpulan dari hasil penelitian serta saran – saran dan pengembangan yang berkaitan dengan implementasi dari pemetaan perilaku *Non-Player Character* pada permainan berbasis *Role Playing Game* menggunakan metode *Finite State Machine*.

Bab 5

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan analisis sistem, dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Finite State Machine dapat digunakan untuk memberikan variasi respon yang dinamis pada agen atau NPC.
2. Tingkat kedinamisan respon dari NPC sangat bergantung bagaimana pola perancangan lingkungan *game*.

5.2 Saran

Saran yang diberikan penulis untuk pengembangan sistem selanjutnya adalah :

1. Metode *Finite State Machine* dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mendapatkan NPC yang bisa beradaptasi dengan lingkungan *game* sehingga variasi responnya menjadi lebih beragam dan *game* akan menjadi lebih menarik.
2. Penggabungan metode *Finite State Machie* dengan metode kecerdasan lain seperti *Logika Fuzzy* menghasilkan *Fuzzy State Machine* yang dapat digunakan untuk mendapatkan variasi respon NPC yang lebih ketika berinteraksi dengan *player*.

DAFTAR PUSTAKA

- Brownlee, Jason. *Finite state machines in games*. Diakses pada : 17 Desember 2011. Diambil dari .
<http://aidepot.com/FiniteStateMachines/FSM.html>.
- Jasson.(2009). *Role Playing Game (RPG) Maker Software Penampung Kreativitas, Inovasi & Imajinasi Bagi Game Designer*. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Hermasnyah, D. dan Hariadi. M. (2009). *English Vocabulary Games With Automatic Leveling*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Kim, C.H., Jeong, S.M., Hur, G.T., dan Kim, B.G. (2006). *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, VOL.6 No.7A, July 2006. Verification of FSM using Attributes Definition of NPCs Models
- Lim, M.Y., Dias, J., Aylett, R., dan Paiva, A. (2009). *Intelligent NPCs for Educational Role Play Game*. Edinburgh: Heriot Watt University.
- Millington, I. (2006). *Artificial Intelligence For Games*. San Fransisco: Morgan Kaufman Publishers.
- Merrick, K. dan Maher, M.L.(2009). *Motivated Reinforcement Learning Curious Character For Multiuser Games*. Springer.
- Schwab, B. (2004). *AI Game Engine Programming*. Massachusetts : Charles River Media, Inc, Hing-ham.
- Smed, J. dan Hakoneni, H. (2006). *Algorithms and Networking For Computer Games*. West Sussex: John Wiley & Sons, Ltd.
- Reynolds, C.W. (1999). *Steering Behaviors For Autonomous Characters*. Sony Computer Entertainment, America.
- Rolling, A. dan Adams, E. (2003). *Game Design*. New Riders Publishing. United States of America.

Wijaya, S. A. (2009). *Fuzzy State Machine Untuk Menghasilkan Variasi Respon NPC (Non-Playable Character) Pada Game*. Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

© UKDW