PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA NON PLAYER CHARACTER (NPC) GAME ACTION STRATEGY "OUROBOROS"

Wahyu Safitra, Ahmad Faisol, Suryo Adi Wibowo

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia wahyuhideki@gmail.com

ABSTRAK

Genre strategy merupakan jenis game yang cukup populer dikalangan anak-anak sampai dewasa. Game strategy sendiri memiliki berbagai manfaat secara tidak langsung yang akan dialami oleh para pemainnya, dimana pemain harus berpikir serta mengalalisis langkah atau tindakan apa yang harus dilakukan sebelum melakukan aksi.

Sebagai salah satu katakter kunci untuk membangun tantangan dalam *game*, metode Finite State Machine akan diterapkan pada NPC dan objek-objek yang akan menjadi pemicu jebakan. Dengan menggunakan metode FSM, tiap *state* dapat diterapkan algoritma yang beragam yang memungkinkan NPC dapat melakukan aksi yang berfariatif ketika ada interaksi dengan player.

Hasil dari penelitian ini berupa sebuah aplikasi *game* yang dapat dijalankan pada *platform desktop windows* dan dapat disimpulkan bahwa hampir semua fungsi baik pada objek, fungsi utama, maupun musuh dapatberjalan dengan baik, serta dari 10 responden 86% memberikan tanggapan yang baik. Dengan demikian penggunaaan metode *finite state machine* cocok diterapkan pada NPC *game* dengan *genre action strategy*.

Kata Kunci: Game, Finite State Machine, NPC, Strategy

1. PENDAHULUAN

Game yang menerapkan sistem kecerdasan buatan meningkat dengan pesat, para pengelola industri game belomba-lomba untuk membuat game yang lebih mendekati nyata dan tentunya menarik bagi para pemainnya. Genre dari game juga bertambah mengikuti perkembangan zaman, mulai dari genre action, strategy, fighting, puzzle, boardgame, simulation, sport, dan masih banyak lagi.

NPC (Non-Player Character) menjadi fokus pengembangan yang penting dari kecerdasan buatan dalam game. NPC seringkali mempunyai fungsi penting untuk mendukung cerita, suasana, serta tantangan dalam game, sehingga mampu membuat dunia dalam game menjadi lebih nyata dan karakter terkesan lebih hidup.

Genre strategy merupakan jenis game yang cukup populer dikalangan anak-anak sampai dewasa. Biasanya pada Game dengan genre strategi, kecerdasan buatan yang di terapkan pada NPC terbatas pada aksi yang dilakukan. Sebagai contoh karakter hanya berfokus pada tipe serangan apa yang akan di jalankan, atau karakter hanya dapat melakukan pertahanan dan membantu npc lainnya, yang membuat player dapat dengan mudah mengetahui kelemahan dari NPC tersebut dan mengurangi tingkat kesulitan atau tantangan dalam game tersebut.

Dari penjelasan tersebut penulis berkeinginan membangun sebuah game dengan genre action strategy yang dapat dinikmati oleh anak-anak hingga dewasa, dengan grafik 3 Dimensi yang cocok untuk bersaing dengan game-game yang ada saat ini dengan judul "Ouroboros". Ouroboros merupakan salah satu

kisah dalam mitologi yunani yang dilambangkan dengan symbol ular yang melingkar menggigit ekor sehingga membentuk lingkaran atau lambang tak terhingga. Simbol Ouroboros dipercaya oleh kelompok tersebut sebagai lambang keabadian. Kisah tersebut akan penulis angkat dalam game yang akan penulis buat agar lebih menarik

Sebagai salah satu katakter kunci untuk membangun tantangan dalam game, metode Finite State Machine akan diterapkan pada Non-Player Character (NPC) dan objek-objek yang akan menjadi pemicu jebakan. Dengan menggunakan metode FSM, tiap state dapat diterapkan algoritma yang beragam yang memungkinkan NPC dapat melakukan aksi yang berfariatif ketika ada interaksi dengan player.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Yusilviana, dkk, yang berjudul Penerapan Metode Finite State Machine (FSM) Pada Game Agent Legenda Anak Borneo. Dia mengembangkan game dengan genre Tactical Role Playing Games bernama legenda anak borneo dengan menambah kan metode FSM yang diterapkan pada musuh degan tujuan membuat musuh yang dapat menjadi lawan dari pemain. Dalam RPG. Agen permainan berperan sebagai musuh yang dapat berpikir sendiri. Dengan menerapkan tahapan metode tersebut dihasilkan Non-Player Character (NPC) yang dapat memberi respon atau memiliki tingkah laku sesuai dengan kondisi yang terjadi pada player atau NPC lainnya. [1]

Penelitian oleh Khalid Rohmad Fasyamtoro dengan judul Perancangan dan Pembuatan Game Strategi Vimala Menggunakann RPG Maker VX. Dalam penelitiannya dia membuat game strategi berjenis role playing game (RPG) berbasis desktop dimana user akan dituntut untuk bisa menentukan langkah sebelum melakukan aksi selanjutnya. Game tersebut bersifat single player dimana tugas utama player adalah berpetualang merebut benteng yang tersebar pada map serta mengalahkan musuh yang ada pada benteng tersebut untuk melanjutkan ke level selanjutnya. Pengembangan yang menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC). MDLC sendiri terdiri dari 6 tahap, yaitu konsep (concept), desain (design), pengumpulan materi (material collection), pembuatan (assembly), pengujian (testing), dan distribution. [2]

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Miftah Fauzan Rahadian, dkk, yang berjudul "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game The Relationship". Mereka membuat sebuah game 2D menggunakan Unity dengan Bahasa pemrograman C#. Metode Finite State Machine yang digunakan diterapkan pada NPC agar dapat melakukan iteraksi kepada player berupa obrolan, dan melakukan behavior saat tidak ada interaksi dengan player sehingga memberi kesan karakter yang lebih hidup. Terdapat beberapa state yang dibuat untuk NPC yaitu idle, bejalan, berbicara, interaksi setelah sebuah kondisi terpenuhi akan membuka state lain atau player sudah masuk di kondisi hubungan yang semakin dekat dengan NPC serta obrolan yang diucap NPC berubah. Tingkatan kondisi pada NPC yaitu teman, teman dekat, dan perasaan akhir. [3]

Matahari Bhakti Nedya, dkk, dalam penelitian yang berjudul . "Pemetaan Perilaku Non-Playable Character Pada Permainan Berbasis Role Playing Game Menggunakan Metode Finite State Machine" mengembangkan sebuag game Role Playing Game denga system pertarungan dimana Finite State Machine yang diterapkan berlaku pada NPC. NPC yang menjadi acuat ada 4 berdasarkan kondisi health player saat bertarung. Dari hasil uji penelitian nya diperoleh beberapa state dimana obrolan NPC berubah setiap HP karakter urtama dibawah 50% dan 25%. Ketika kondisi tersebut terpenuhi maka NPC akan melakukan Healing untuk membantu menambah HP karakter utama. Ketika HP karakter utama masih penuh, maka NPC memberi bantuan selain healing. [4]

Penelitian yang dilakukan Suryo Adi Wibowo, dkk dengan judul "Pelatihan Pembuatan Game dengan Greenfoot". Beliau melakukan penelitian terhadap guru dan murid SMK untuk mengembangkan minat guru dan siswa dalam membangun sebuah aplikasi. Dengan mengenalkan game sebagai dasar dan menrnghibut diharapkan pelatihan yang dilakukan dapat membangun minat dan semangat dalam mempelajari pemrograman. [8].

2.2 Dasar Teori

2.2.1 Game

Game merupakan sebuah jenis aktivitas bermain yang situasinya dibuatseolaholah lebih dari kehidupan nyata, di mana pesertanya berusaha mempertahankan satu atau lebih kemampuan bertahan untuk mendapatkan tujuan yang dibatasi dengan beberapa aturan tertentu. Game didesain dan diciptakan berdasarkan acuan kehidupan seharihari[4].

2.2.2 Non-Player Character (NPC)

Non-Player Character atau NPC, adalah sebuah objek dalam game yang berupa objek karakter dapat berupa manusia, hewan, robot, dan lain – lain yang tidak dapat dikendalikan oleh player, namun dapat bertindak dan melakukan kegiatan yang seolah dikendalikan oleh player, namun sesungguhnya NPC tersebut dikendalikan oleh sebuah program komputasi yang memungkinkan untuk NPC tersebut bertindak dalam game, program yang mengatur dan menjadi kecerdasan NPC disebut Artificial Intelligence.

2.2.3 Finite State Machine (FSM)

Millington dan Funge, 2009, Finite State Machines (FSM) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan state (keadaan), event (kejadian) dan action (aksi). Dalam state machine sistem menempati satu state (keadaan) [6]. Sistem akan beralih atau bertransisi menuju ke state lain jika mendapatkan masukan event tertentu. Sistem akan tetap melakukan aksi yang sama pada suatu state sampai sistem menerima event tertentu baik yang berasal dari perangkat luar atau komponen dari sistem itu sendiri. Setiap state terhubung oleh transisi dan setiap transisinya mengarah ke satu state lainnya. Transisi keaadan ini umumnya juga disertai oleh aksi yang dilakukan oleh sistem ketika menanggapi masukan yang terjadi. Aksi yang dilakukan tersebut dapat berupa aksi sederhana yang melibatkan rangkaian proses yang relatif rumit

3. METODE PENELITIAN

3.1 Sinopsis Cerita pada Game

Alan seorang anak SMA yang terjebak didalam sebuah bangunan yang terlihat seperti laboratorium. Cerita bermula saat dia sadar dan terbangun di sebuah tempat yang tidak dia ketahui dan dia tidak dapat mengingat kejadian apapun sebelum dia sadar. Selama permainan Alan berusaha mencari tau penyebab dia berada didalam laboratorium tersebut dan berusaha mecari tempat untuk keluar. Ketika Alan keluar dari ruangan pertama, dia melihat ada robot yang menjaga disekitar area tersebut. Pemain akan dituntut untuk mecari jalan keluar dari tiap ruangan dan sebisa mungkin tidak diketahui oleh

robot penjaga dikarenakan dia tidak memiliki senjata atau alat apaun untuk melindungi dirinya

3.2 Story Board

Storyboard aplikasi menjelaskan fungsi - fungsi tombol dan alur permainan yang didesain. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut ini.

Tabel 1 Story Board					
Visual	Naskah				
1 2 3 4 5 5 5 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6 6	Menu: 1 Nama game 2 Versi 3 Main 4 Pengaturan 5 Keluar Pada nomor 3,4,5 merupakan tombol yang akan berpindahn ke scene lain saat di klik Menu: 1. Nama pengaturan 2. Video 3. Musik 4. Grafik 5. Area pengaturan 6. Kembali Pada halaman ini user dapat melakukan pengaturan untuk kualitas video, musik, dan grafik. Pada area nomor 5 tampilan akan berubah saat user menekan setiap menu pada nomor 2, 3,dan 4. Semua pengaturan dilakukan di area nomor 5				
	Latar belakang yang digunakan untuk scene ini adalah ruangan laboratorium yang terdapat beberapa properti yang terlihat modern. Musik dengan nada pelan untuk membuat suasana mebih menarik. Dan beberapa sound effect untuk mendukung aksi yang dilakukan karakter utama Cerita awal permainan dimulai. Alan terbangun di dalam laboratorium. Dia terlihat bingung dan berusaha				

mengingat apa yang



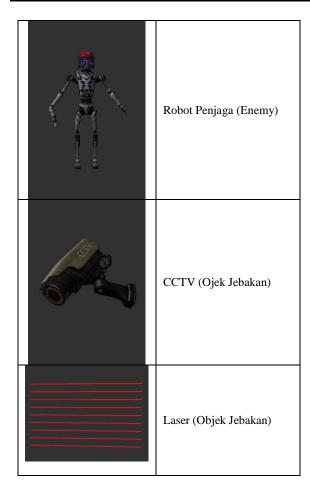
3.3 Properti Aset

Properti asset berisi daftar asset yang di gunakan dalam pembuatan game "Ouroboros" ini. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.

keluar.

Tabel 2 Properti Aset





3.4 Desain Diagram FSM

Rancangan metode dan *state* yang akan diterapkan pada NPC pada *game* ini ditunjukan pada gambar 1 berikut.



Gambar 1 Desain diagram FSM

Penjelasan desain diagram FSM

Terdapat beberapa *state* yang di terapkan pada karakter musuh, yaitu keliling, mengejar, siap, angkat pistol, dan menembak. *State* awal adalah keliling dimana NPC akan berjalan mengelilingi salah satu ruangan atau hanya berjalan menyusuri lorong dan berjalan kembali ke arah berlawanan. NPC akan masuk ke *state* mengejar ketika mendengar suara

seperti langkah kaki atau suara lain yang buat oleh pemain. Ketika NPC sampai pada sumber suara namun tidak melihat *player* selama 30 detik maka akan kembali ke state keliling. Jika melihat karakter dalam jarak 30f maka akan berhenti dan masuk *state* siap. Namun jika ia melihat *player* dengan jarak lebih dari 30f ia akan berada pada *state* mengejar sampai jarak dengan player kurang dari 30f dan jika tidak melihat *player* selama 30 detik ia akan kembali ke *state* keliling. Ketika *player* berada dalam jarak tembak NPC, maka NPC akanmengangkat pistol dan menembak ketika arah pistol segaris lurus dengan *player*. Namun jika player tidak dalam jarak pandang atau player mati, NPC akan kembali ke *state* siap.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 AI Pada Enemy

Musuh atau *Enemy* dalam game ini mempunyai AI agar dapat bertindak mandiri dalam memutuskan untuk berkeliling ,mencari di mana letak player, mengejar, serta menembak. berikut table pengujian AI pada Enemy

Tabel 3 Pengujian AI Enemy

Status	Event	Action	Hasil
keliling	Jika tidak ada interaksi atau tidak melihat player	Enemy Berkeliling sesuai dengan area yang ditempati oleh enemy	Sesuai
Mencari dimana letak <i>player</i>	Jika mendengar langkah kaki, suara dari player, atau suara alarm	Enemy akan Menuju ketempat sumber suara	Sesuai
Mengejar	Jika player diluar jarak tembak atau <i>player</i> berusaha lari	enemy akan mengejar	Sesuai
Tembak	Jika Player berada dalam jarak tembak dan arah pistol segaris lurus dengan player	Enemy akan menembak Player	Sesuai

4.2 AI Pada Objek

Beberapa objek dalam game juga mempunyai AI. Seperti yang dijelaskan pada bab 3 bahwa objek jebakan berfungi untuk membuyikan alarm dam memberi tahukan posisi player pada robot penjaga

Tabel 4 Pengujian AI pada Objek

Objek	Event	Action	Hasil
CCTV	Jika <i>player</i> berada di depan atau area pengawasan	Membunyikan Alarm dam meberi tahu posisi player pada robot penjaga	Sesuai
Laser	Jika <i>player</i> menyerntuh laser	Membunyikan Alarm dam meberi tahu posisi player pada robot penjaga	Sesuai

4.3 Pengujian Fungsional

Pengujian fungsioanal adalah pengujian mengenai proses fungsioanal yang terjadi dalam game. hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 5

Tabel 5 Pengujian Fungsional

Skenario Pengujian	Hasil Yang	Hasil
5kcharro i engujian	Diharapkan	110311
Pada menu utama mengarahkan kursor pada pilihan menu	Warna <i>background</i> menu berubah	Berhasil
Menekan Button main	Menampilkan pilihan lanjutkan dan mulai baru	Berhasil
Menekan button pengaturan	Kamera akan bergesar dan menampilkan halaman pengaturan	Berhasil
Menekan Button keluar	Keluar dari <i>game</i> dan menuput aplikasi	Berhasil
Menekan menu <i>game</i> pada halaman pengaturan	Halaman akan berubah menampilkan pengaturan <i>game</i>	Berhasil
Menekan menu kontrol pada halaman pengaturan	Halaman akan berubah menampilkan pengaturan kontrol	Berhasil
Menekan menu grafik pada halaman pengaturan	Halaman akan berubah menampilkan pengaturan grafik	Berhasil
Menekan mulai baru pada menu Main	Akan mnuju ke permainan level 1	Berhasil
Menekan tombol A,S,W,D pada keyboard dalam permainan	Player akan bergerak ke kiri, belakang, maju, dan kekanan.	Berhasil
Mendekat pada musuh	Musuh akan memebpak player dan player akan mati	Berhasil
Berlari kearah objek jebakan	Alarm akan menyala dan musuh aka menghampiri <i>player</i>	Berhasil
Menggerser slider musik	Volume muskc akan berubah	Berhasil

4.4 Pengujian control Player

Pengujian *control player* adalah pengujian terhadap fungsi atau aksi yang dapat dilakukan pmain terhadap karakter utama. Berikut table pengujian nya pada tabel 6

Tabel 6 Pengujian Kontrol Player

Tombol		Hasil Uji Coba	
TOHIDOI	Tombol Fungsi		Gagal
W	Bergerak Maju	\checkmark	ı
A	Bergerak Kekiri	\checkmark	ı
S	Berbalik dan bergerak kebelakang	$\sqrt{}$	ı
D	Bergerak Kekanan		-
F	Menekan tombol switch	$\sqrt{}$	-
SHIFT + (W,A,S,D)	Berjalan Pelan Sesuai yarah yang ditekan	V	-
Z	MembuatSuara		-

4.5 Pengujian Hardrawe

Pegujian pada *hardware* dilakukan untuk mengetahui spesifikasi PC apa saja yang dapat menjalankan game "Ouroboros" dengan baik tanpa ada gangguan atau kerusakan(*crash*) pada *game*. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 7 berikut

Tabel 7 Pengujian Hardware

raber / rengujian riaraware				
Operating		Performa		
Operating	RAM	Memuat	Pergerakan	
System		Level (detik)	(smoothness)	
Windows 7	2 GB	6 – 8	Kurang	
Windows 7	4 GB	5 – 6	Kurang	
Windows 8	2 GB	4 – 6	Kurang	
Windows 8	4 GB	4 – 5	Cukup	
Windows 8	8 GB	2 – 3	Baik	
Windows 10	2 GB	4 – 5	Kurang	
Windows 10	4 GB	2 - 4	Cukup	
Windows 10	8 GB	1 - 2	Baik	

4.6 Pengujian User

Pengujian pada *user* atau kuisioner dilakukan untuk mengetahui kepuasan pengguna dalam memainkan game "ouroboros" tampilan aplikasi, dan *respond* kemudahan menggunakan aplikasi. Pengujian pengguna di lakukan kepada 10 orang responden. Hasil dari pengujian pengguna dapat di lihat pada Tabel berikut

	Respond Pengguna		
Pertanyaan	Baik	Cukup Baik	Kurang
Apakah tampilan pada Game "Ouroboros" Menarik?	10	-	-
Bagaimana gameplay pada Game "Ouroboros"?	7	3	-
Apakah Musuh dalam Game "Ourobors" Menantang?	8	2	-

Apakah Musuh Dalam Game "Ouroboros" Memiliki respon yang bagus terhadap aksi yang dilakukan pemain?	10	-	-
Bagaimana fitur yang disajikan dalam game "Ouroboros"?	8	2	-
Jumlah	43	7	-

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukanya pengujian pada Game "Ouroboros", maka penulis mendapatkan kesimpulan sebagai berikut :

- 1. AI Pada *Enemy* serta objek jebakan sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkahan.
- 2. Sebagian besar fitur fungsional utama bisa berjalan sebagai mana mestinya.
- Semua fungsi yang diterapkan untuk mengontrol player berfingsi dengan baik.
- 4. Spesifikasi PC minimum yang sibutuhkan untuk menjalankan game "Ouroboros" dengan lancar adalah dengan menggunakan setidaknya Windows 8 dengan ram 2 GB
- 5. Dari 10 responden yang mencoba game "Ouroboros", 86% memberikan respin yang baik terhadap fitur dan gameplay yang disajikan.
- Metode finite state machine cocok untuk diterapkan pada NPC game dengan genre Action strategy untuk membangun tantangan dan melatih kemampuan berpikir para pemaninnya

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka penulis dapat memberikan saran-saran untuk pengembangan selanjutnya karena penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan, sehingga untuk penyempurnaan dapat ditambahkan :

1. State yang di terapkan pada NPC dapat ditambah atau digabungkan dengan AI lainya

- sehingga NPC dapat memberikan aksi yang lebih banyak dan berfariatif.
- 2. Melakukan pengembangan dalam cerita dengan menambahkan animasi akan membuat game terasa lebih menarik.
- 3. Aksi yang dapat dilakukan *player* cukup sedikit sehingga perlu ditambahkan beberapa fitur yang dapat menambah keseruan saat bermain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yulsilviana, E., & Ekawati, H. (2019). Penerapan Metode Finite State Machine (FSM) Pada Game Agent Legenda Anak Borneo. Sebatik, 116-123.
- [2] Fasyamtoro, K. R., 2017. Perancangan dan Pembuatan Game Strategi Vimala Menggunakan RPG Maker VX. *Simki-Techsain*, 12(2), pp. 2 - 14.
- [3] Rahadian, M. F., Suryanto, A. & Maharani, S., 2016. Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game "The Relationship". *Jurnal Informtika Mulawarman*, pp. 14-22.
- [4] Nendya, M. B., Gunanto, S. G. & Santosa, R. G., 2015. Pemetaan Perilaku Non-Playable Character Pada Permainan Berbasis Role Playing Game Menggunakan Metode Finite State Machine. *Journal of Animation and Games Studies*, pp. 185-202.
- [5] Silvianita, H., 2019. Pengertian Game Beserta Sejarah, Manfaat, serta Jenis-Jenis Game, Lengkap. https://www.nesabamedia.com/pengertiangame/. Diakses pada tanggal 10 Maret 2020.
- [6] Moore, K. & Goupta, D., 2020. Finite State Machine. https://brilliant.org/wiki/finite-state-machines/. Diakses pada tanggal 10 Maret 2020.
- [7] Andi. 2014. Mudah membuat Game 3 Dimensi Menggunakan Unity 3D. Yogyakarta : Andi..
- [8] Dedy Irawan, Joseph and Prasetio, Sonny and Adi Wibowo, Suryo and Agus Pranoto, Yosep (2015) PELATIHAN PEMBUATAN GAMEMENGGUNAKAN GREENFOOT. INDUSTRI INOVATIF, 5 (2). pp. 29-35.