

PENERAPAN LOGIKA FUZZY LOGIC PADA ENEMY AI GAME HOROR 3D THE GATE OF NIGHTMARE MENGGUNAKAN APLIKASI UNITY3D

Faisal Hafizh¹, Yani Maulita², Husnul Khair³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, STMIK KAPUTAMA
Jl.Veteran No.4A-9A, Binjai, Sumatra Utara

Email : ¹ faisal.hafizh19@gmail.com, ² yanimaulita26@gmail.com, ³ husnulkhair@gmail.com

ABSTRAK

Artificial Intelligence merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang dibuat agar Mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Aplikasi Unity 3D adalah game engine merupakan sebuah software pengolah gambar, grafik, suara, input, dan lain-lain yang ditujukan untuk membuat suatu game, meskipun tidak selamanya harus untuk game. Saat ini, game banyak berkembang mengikuti tradisi dan jaman. Maka dari itu banyak sekali perancangan game yang kurang menarik dikarenakan AI Enemy yang tidak responsive dan tersesan kaku, dan memerlukan Metode Fuzzy Logic. Fuzzy Logic adalah metodologi system control pemecahan masalah yang cocok untuk di implementasikan pada system, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, embedded system, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan system control.

Kata kunci: Logika Fuzzy; Unity3d; Kecerdasan Buatan;

ABSTRACT

Artificial Intelligence is a part of computer science that is made so that machines (computers) can do work as well as what humans do. The Unity 3D application is a game engine which is a software for processing images, graphics, sound, input, etc. which is intended to create a game, although not always for games. Nowadays, games have developed a lot according to traditions and times. Therefore, there are a lot of unattractive game designs because the AI is not responsive and feels stiff, and requires the Fuzzy Logic Method. Fuzzy Logic is a problem-solving control system methodology that is suitable for implementation in systems, ranging from simple systems, small systems, embedded systems, PC networks, multi-channel or workstation based data acquisition, and control systems.

Keywords: Fuzzy Logic; Unity3d; Artificial Intelligence;

1. PENDAHULUAN

Permainan Komputer (*Computer Game*) adalah permainan video yang dimainkan pada komputer pribadi, dan bukan pada konsol permainan. Permainan komputer telah berevolusi dari sistem grafis sederhana sampai menjadi kompleks dan mutakhir. Pada zaman sekarang sudah begitu pesatnya perkembangan game. Permainan Komputer (*Computer Game*), atau yang lebih dikenal sebagai permainan / game adalah aplikasi hiburan dengan sejumlah standar aturan untuk mengatur perkembangan sesi, yang memiliki nilai kuantitatif tentang kesuksesan dan kegagalan saat pemain memainkannya. Terdapat 4 elemen utama dalam permainan, yaitu representasi, interaksi, konflik dan keamanan. Dahulu, game hanya sebagai media hiburan tetapi sekarang game juga dapat dijadikan sebagai media pembelajaran dan lomba oleh para profesional. Di usia remaja maupun dewasa, hampir semuanya menyukai permainan game. [1]

2. METODE PENELITIAN

Perancangan Sistem

Perancangan Sistem adalah sekumpulan aktivitas yang menggambarkan secara rinci bagaimana sistem akan berjalan. Hal itu bertujuan untuk menghasilkan produk perangkat lunak yang sesuai dengan kebutuhan user. Perancangan Sistem yaitu rancangan atau susunan sistem yang akan dibangun. [2]

Terdapat 3 Jenis Perancangan sistem yaitu :

1. Perancangan Database. Sejumlah kumpulan data yang tersimpan di dalam media penyimpanan sekunder yang dipakai untuk menyimpan data-data panjang yang digunakan untuk inputan sistem kemudian data tersebut diolah menjadi data output/ keluaran sistem.
2. Perancangan Proses. Menjelaskan sebuah proses bekerjanya sebuah sistem untuk melakukan pengolahan data input menjadi data output menggunakan fungsifungsi yang sudah direncanakan.
3. Perancangan Interface. Bagian software yang bisa dipakai oleh end user yang bisa dilihat pada layar monitor apabila program dijalankan.

Artificial Intellegence

Kecerdasan Buatan atau Artificial Intelligence yang disingkat AI merupakan salah satu bagian ilmu komputer yang dibuat agar mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia. Pada awal diciptakannya, komputer hanya difungsikan sebagai alat hitung saja. Namun seiring dengan perkembangan jaman, maka peran computer semakin mendominasi kehidupan umat manusia. Komputer tidak lagi hanya digunakan sebagai alat hitung, lebih dari itu, computer diharapkan untuk dapat diberdayakan untuk mengerjakan segala sesuatu yang bisa di kerjakan oleh manusia. [3]

Jika Komputer tidak dapat dibedakan dengan manusia saat berbincang melalui terminal komputer, maka bisa dikatakan komputer itu cerdas, mempunyai kecerdasan. [4]

Tujuan dari kecerdasan buatan adalah :

1. Membuat mesin menjadi lebih pintar (tujuan utama)
2. Memahami apa itu kecerdasan (tujuan ilmiah)
3. Membuat mesin lebih bermanfaat (tujuan entrepreneurial)

Berdasarkan definisi ini, maka kecerdasan buatan menawarkan media maupun uji teori tentang kecerdasan. Teoriteori ini nantinya dapat dinyatakan dalam Bahasa pemrograman dan eksekusinya dapat dibuktikan pada komputer nyata.

Fuzzy Logic

Logika fuzzy adalah metodologi system control pemecahan masalah yang cocok untuk di implementasikan pada system, mulai dari sistem yang sederhana, sistem kecil, embedded system, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan system control. Metodologi ini dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya. [5]

Pengertian Fuzzy Logic Mamdani

Metode Fuzzy Mamdani merupakan salah satu bagian dari Fuzzy Inference System yang berguna untuk penarikan kesimpulan atau suatu keputusan terbaik dalam permasalahan yang tidak pasti. Metode Fuzzy Mamdani diperkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Metode Fuzzy Mamdani dalam prosesnya menggunakan kaedah-kaedah linguistik dan memiliki algoritma fuzzy yang dapat dianalisis secara matematika, sehingga lebih mudah dipahami. [6]

Metode mamdani paling sering digunakan dalam aplikasi – aplikasi karena strukturnya yang sederhana, yaitu menggunakan operasi min – max atau maxproduct. untuk mendapatkan output diperlukan 4 tahapan berikut:

1. Fuzzification

Fuzzification adalah langkah pertama dari metode mamdani yang bertugas mengambil nilai input berupa nilai renyah (crisp), dan menentukan derajat dari input sehingga input dapat dikelompokkan pada himpunan fuzzy yang tepat [7]. Nilai input yang berupa nilai crisp akan dikonversikan menjadi nilai fuzzy, sehingga dapat dikelompokkan pada himpunan fuzzy.

2. Rule Evaluation

Rule evaluation adalah mengambil nilai input yang telah di fuzzyfikasikan dan mengaplikasikannya kedalam antecedents pada aturan-aturan fuzzy lalu diimplikasikan. Fungsi implikasi yang digunakan adalah min.

$$\mu_{A \cap B}(x) = \min(\mu_A[x], \mu_B[x]) \quad (1)$$

3. Rule Aggregation

Rule Aggregation adalah proses dari penggabungan nilai keluaran dari semua aturan. Pada tahap ini digunakan metode max, dimana solusi himpunanfuzzy diperoleh dengan cara mengambil nilai maksimum aturan yang kemudian digunakan untuk memodifikasi daerah fuzzy. $\mu_{sf}[xi] = \max(\mu_{sf}[xi], \mu_{kf}[xi])$ (2)

4. Defuzzyfication

Defuzzyfication terakhir dari proses inferensi fuzzy adalah untuk mengkonversikan nilai fuzzy hasil dari agregasi aturan ke dalam sebuah bilangan renyah, metode yang paling umum digunakan untuk metode inferensi fuzzy mamdani adalah metode centroid (Centre Of Gravity) atau COG.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada game ini, metode yang digunakan adalah metode fuzzy mamdani. Pada metode mamdani, untuk mendapatkan output diperlukan empat tahap, yaitu: Pembentukan himpunan fuzzy (fuzzifikasi) Tahap pertama dari prosedur Metode Fuzzy Mamdani adalah pembentukan himpunan fuzzy atau dikenal pula dengan istilah fuzzifikasi. Fuzzifikasi merupakan proses yang dilakukan dengan mengtransformasi input himpunan tegas (crisp) ke dalam himpunan fuzzy. [8]Hal ini dilakukan karena input yang digunakan awalnya adalah dalam bilangan tegas (real) dari suatu himpunan tegas (crisp). Himpunan fuzzy ini didasarkan pada tingkatan linguistiknya yang dikelompokkan dalam suatu variabel fuzzy. Sebagai ilustrasi, untuk variabel fuzzy pada sistem ini mempunyai himpunan fuzzy sebagai berikut:

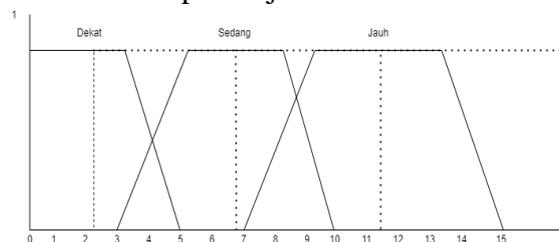
Tabel 1 Himpunan Fuzzy

Fungsi	Nama Variabel	Nama Himpunan Fuzzy	Semesta Pembicaraan	Domain
Input	Gerak	Ada Gerak	[0 – 1]	[0 – 0,6]
		Tidak Gerak		[0,4 – 1]
	Jarak	Dekat	[0 – 15]	[0 – 5]
		Sedang		[3 – 10]
		Jauh		[10 – 15]
	Output	Tindakan	Menyerang	[0 – 1]
Tidak Menyerang			[0,4 – 1]	

3.1 Analisa Hasil Fuzzy Logic

Tabel diatas Jika diilustrasikan kedalam suatu permasalahan terkait nilai input fuzzy, jika jarak berada pada titik 7 dan gerak berada pada titik 0,5 maka akan dilakukan perhitungan untuk proses fuzzyfikasinya terlebih dahulu dimana sebagai berikut:

- a. Proses fuzzifikasi untuk himpunan jarak



Gambar 1. Himpunan Jarak

- a) Jika jarak 7 maka berada pada titik nilai linguistic antara sedang dan jauh.
- b) Derajat keanggotaan untuk sedang dihitung menggunakan rumus :

$$\mu[x] = \begin{cases} 1 & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c} & c \leq x \leq d \end{cases}$$

sehingga derajat keanggotaan untuk sedang ialah :

$$\mu[7] = \frac{10 - 7}{10 - 7} = \frac{3}{3} = 1$$

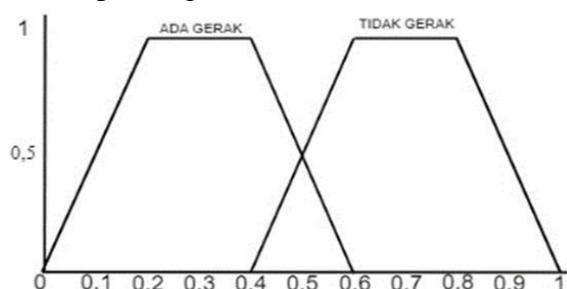
c) Derajat keanggotaan untuk jauh dihitung menggunakan rumus :

$$\mu[x] = \begin{cases} 0 & b \leq x \leq c \\ \frac{x-a}{b-a} & c \leq x \leq d \end{cases}$$

sehingga derajat keanggotaan untuk sedang ialah :

$$\mu[7] = \frac{10 - 7}{10 - 7} = \frac{0}{3} = 0$$

Proses fuzzyfikasi untuk himpunan gerak :



Gambar 2. Himpunan Gerak

- a) Jika 0,5 berada pada nilai linguistic antara gerak dan tidak gerak
 b) Derajat keanggotaan gerak dihitung menggunakan rumus:

$$\mu[x] = \begin{cases} 1 & b \leq x \leq c \\ \frac{d-x}{d-c} & c \leq x \leq d \end{cases}$$

sehingga derajat keanggotaan gerak ialah:

$$\mu[x] = \frac{0,5 - 0,6}{0,6 - 0,4} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5$$

c) Derajat keanggotaan tidak gerak dihitung menggunakan rumus:

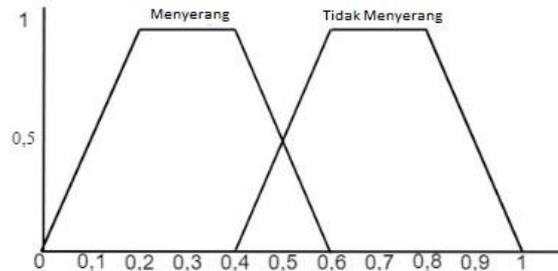
$$\mu[0,5] = \frac{0}{b-a} \quad b \leq x \leq c$$

sehingga derajat keanggotaan tidak gerak ialah:

$$\mu[0,5] = \frac{0,5 - 0,4}{0,6 - 0,4} = \frac{0,1}{0,2} = 0,5$$

Inference

Terdapat berbagai macam cara dalam menentukan aturan fuzzy. Misalkan, untuk Tindakan menyerang atau tidak menyerang pada Enemy AI dengan dua nilai linguistic yaitu menyerang atau tidak menyerang.



Gambar 3. Himpunan Tindakan

Aplikasi fungsi implikasi (aturan)

Dalam proses model pada metode fuzzy mamdani terdapat beberapa rule (aturan) untuk membantu pengambilan keputusan. Berikut ini adalah rule dalam proses fuzzy logic model mamdani yaitu:

1. If (Jarak is Dekat) and (Gerak is Tidak Gerak) then (Tindakan is Tidak Menyerang)
2. If (Jarak is Dekat) and (Gerak is Ada Gerak) then (Tindakan is Menyerang)
3. If (Jarak is Sedang) and (Gerak is Ada Gerak) then (Tindakan is Menyerang)
4. If (Jarak is Sedang) and (Gerak is Tidak Gerak) then (Tindakan is Tidak Menyerang)
5. If (Jarak is Jauh) and (Gerak is Ada Gerak) then (Tindakan is Tidak Menyerang)
6. If (Jarak is Jauh) and (Gerak is Tidak Gerak) then (Tindakan is Tidak Menyerang)

Dari 4 data fuzzy input yaitu sedang (1), jauh (0), gerak (1/2), tidak gerak (1/2). Maka mendapatkan 4 aturan dari 6 aturan yang dapat diaplikasikan yaitu:

1. If (Jarak is Sedang) and (Gerak is Ada Gerak) then (Tindakan is Menyerang)
 2. If (Jarak is Sedang) and (Gerak is Tidak Gerak) then (Tindakan is Tidak Menyerang)
 3. If (Jarak is Jauh) and (Gerak is Ada Gerak) then (Tindakan is Tidak Menyerang)
 4. If (Jarak is Jauh) and (Gerak is Tidak Gerak) then (Tindakan is Tidak Menyerang)
3. Komposisi aturan

Dari 4 aturan fuzzy input tersebut, maka proses inferensi clipping maka proses inference yang terjadi adalah sebagai berikut:

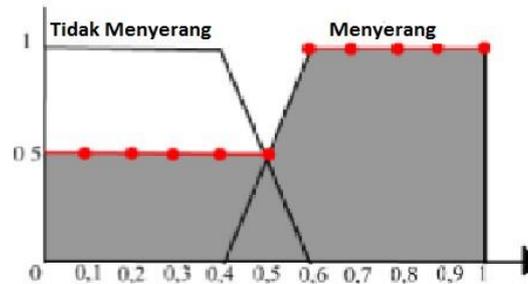
1. Menggunakan aturan conjunction (^) dengan memilih derajat keanggotaan minimum dari nilai-nilai linguistic yang dihubungkan oleh ^ dan lakukan Clipping pada fungsi keanggotaan trapezium untuk Output, sehingga diperoleh:

- a. If Jarak is Sedang (1) And Gerak is Tidak Gerak (1/2) Then Tindakan is Tidak Menyerang (1).
- b. If Jarak is Sedang (1) And Gerak is Gerak (1/2) Then Tindakan is Menyerang (1).
- c. If Jarak is Jauh (0) And Gerak is Gerak (1/2) Then Tindakan is Tidak Menyerang (1/2).
- d. If Jarak is Jauh (0) And Gerak is Tidak Gerak (1/2) Then Tindakan is Tidak Menyerang (1/2)

2. Gunakan aturan Disjunction (v) dengan memilih derajat keanggotaan maximum dari nilai-nilai linguistic yang dihubungkan oleh v.

- a. Dari ‘kondisi is Tidak Menyerang (1/2) v Tindakan is Tidak Menyerang (1/2), maka dihasilkan kondisi is Tidak Menyerang (1/2),
- b. sedangkan kondisi is Menyerang (1) v Tindakan Menyerang (1), maka dihasilkan kondisi Menyerang (1).

Dengan demikian di peroleh pernyataan: Tindakan Tidak Menyerang (1/2) dan Tindakan Menyerang (1). Proses inferensi menggunakan model Mamdani menggunakan proses clipping menghasilkan area abu-abu seperti gambar berikut ini :



Gambar 4. Area Abu-Abu Proses Clipping

Penegasan (defuzzyfikasi)

Sebelum proses defuzzyfication Mamdani, maka harus melakukan proses composition, yaitu agregasi hasil Clipping dari semua aturan fuzzy sehingga dapat satu fuzzy set tunggal, karena pada kasus ini sudah memiliki satu fuzzy set maka di lanjut dengan defuzzyfikasi Mandani. Pada proses defusifikasi ini menggunakan metode centroid. Rumus metode centroid yaitu :

$$y^* = \frac{\sum y \mu_a(y)}{\sum \mu_a(y)}$$

$$y^* = \frac{(0,1+0,2+0,3+0,4+0,5) \frac{1}{2} + (0,6+0,7+0,8+0,9+1) 1}{\frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{1}{2} + \frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{2}{2} + \frac{2}{2}}$$

$$y^* = 0,75 + 4 = 0,63$$

Pembahasan

Pada Penelitian ini sistem dibangun menggunakan Unity3d, dimana implementasi pembahasan aplikasi dapat dilihat pada gambar di bawah ini. [9]

a. Perancangan Main Menu Game

Main menu berfungsi sebagai intro (awal) di mulai nya sebuah game, dan biasanya tanda dimulai nya suatu game. Player hanya perlu menekan tombol untuk memulai permainan , mengatur permainan, atau keluar dari permainan.

1. Perancangan Tampilan Menu

Berikut Tampilan Menu pada game yang akan di bangun :



Gambar 5. Perancangan Menu

Berikut penjelasan tombol-tombol yang ada pada menu :

- Play untuk memulai permainan (game)
- Options untuk mengatur permainan (game)
- Quit untuk keluar dari permainan (game)

b. Perancangan Tampilan Options Menu

Options Menu Berfungsi sebagai tempat untuk mengatur (setting) sebuah game. Pada options menu biasanya player dapat mengatur besar kecil suara, grafik video, tampilan, dan lainnya.

Berikut Tampilan Options Menu pada game :



Gambar 6. Perancangan Options Menu

4.KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menghasilkan sebuah AI (Aritifical Intellegence) yang memiliki kecerdasan dalam mendeteksi player dengan menggunakan fuzzy logic. Selama proses perancangan dan implementasi program aplikasi pengenalan pola dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perancangan Game menggunakan UNITY3D diperlukan pemrograman C# dan material berupa objek yang diperlukan dalam pembuatan suatu game.

2. Hasil dari penggunaan Metode Fuzzy Logic, enemy ai menjadi lebih responsive dalam mendeteksi player.
3. Variabel yang diterapkan agar enemy memahami fuzzy logic yang di implementasi ialah dengan Jarak , dan Gerak. Serta menghasilkan Output berupa Tindakan menyerang ataupun tidak menyerang

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih sebesar besar-nya kepada kepada Fakultas Teknik dan Komputer Universitas Harapan Medan dan STMIK Kaputama yang telah memberi dukungan financial terhadap penelitian saya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Rizqyawan, Muchammad Rizal. 2017. Pengembangan Game Adventure “Satria Garuda” Dengan Menggunakan Metode Fsm (Finite State Machine) & Fuzzy Logic, Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang.
- [2]. Lourent Stefano Mongi. 2018. Rancang Bangun Game Adventure of Unsrat Menggunakan Game Engine Unity. Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi Manado, Indonesia.
- [3]. Tjolleng, A. (2017). Pengantar pemrograman MATLAB: Panduan praktis belajar MATLAB. PT. Elex Media Komputindo.
- [4]. Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence. Graha Ilmu, Yogyakarta
- [5]. Tarmuji, A., & Rejeki, M. S. (2017). Membangunaplikasi Autogenerate Script Ke Flowchart Untuk Mendukung Business Process. Jurnal Sarjana Teknik Informatika, Volume 1(Nomor 2), 449–460.
- [6]. T. Sutojo, Edy, Dr. 20011. Kecerdasan Buatan. Andi Offset, Yogyakarta
- [7]. Rinaldi, R. (2019). Penerapan Unified Modelling Language (UML) Dalam Analisis Dan Perancangan Aplikasi E-learning. Jurnal SIMTIKA, Volume 2(Nomor 1), 43–53.
- [8]. Yatini B, 2010. Flowchart Algoritma Dan PemrogramanMenggunakan Bahasa C++ Builder, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [9]. Taufan, dkk, 2017. Perancangan Animasi 3D Objek Wisata Museum Budaya Watu Pinawatengan. Teknik Informatika, Universitas Sam Ratulangi Manado.