

**GAME SCORING SUPPORTING OBJECTS MENGGUNAKAN  
AGEN CERDAS BERBASIS ARTIFICIAL INTELLIGENCE  
(SUPPORTING OBJECTS USING GAME SCORING INTELLIGENT AGENT BASED ON  
ARTIFICIAL INTELLIGENCE)**

**Astrid Novita Putri<sup>1</sup>,**

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi  
Universitas Semarang  
Email: astrid@usm.ac.id

**Rastri Prathivi<sup>2</sup>**

Fakultas Teknologi Informasi dan Komunikasi  
Universitas Semarang  
Email: astrid@usm.ac.id

**Abstract-** *Game are activity most structure, one that ordinary is done in fun and also education tool and help to develop practical skill, as training, education, simulation or psychological. On its developing current game have until 3D. In one game, include in First Person Shutter necessary scoring one that intent to motivate that player is more terpacu to solve game until all through, on scoring Super Mario's game Boss, Compass does count scoring haven't utilized Artificial Intelligent so so chanted, while player meet with supporting objects example ammor ability really guns directly dead, so is so easy win. Therefore at needs a count scoring interesting so more motivated in finishing problem Scoring accounting point for First Person Shutter's game .This modelling as interesting daring in one game, since model scoring one that effective gets to motivate that player is more terpacu in plays and keep player for back plays. Besides model scoring can assign value that bound up with game zoom. On Research hits scoring this game will make scoring bases some criterion which is health Point, Attack point, Defence point, And Magic what do at have supporting objects ,then in this research do compare two method are methodic statistic and Fuzzy. Result of this research 83,4 % on testing's examination and on eventually gets to be concluded that fuzzy's method in trouble finish time more long time but will player more challenging to railroad.*

*Keywords: Game, First, Person, Shutter, Fuzzy, Supporting objects.*

## I. PENDAHULUAN

Permainan sangat terkenal di kalangan masyarakat, dari anak-anak sampai dewasa seperti suatu bentuk hiburan yang mendukung hubungan interaksi sosial. Dengan perkembangan ilmu komputer dan perangkat keras yang canggih, telah menunjukkan potensi untuk membuat game di dalam komputer sangat baik. Salah Satu jenis permainan yang sangat populer di semua kalangan adalah *First Person Shooter* (disingkat *FPS*) atau *Counter Strike* pada

Game 3D ini berisi suatu permainan yang berpusat pada senjata dan proyek memerangi senjata melalui sudut pandang orang pertama. Dalam sebuah game, termasuk dalam *First Person Shutter* diperlukan *scoring* yang bertujuan untuk memotivasi pemain agar lebih terpacu untuk menyelesaikan permainan hingga selesai.

Pada Penelitian ini peneliti akan berfokus mengenai *Scoring Game* pada *supporting objects* dan belum adanya penelitian yang membahas tema ini, pada *supporting objects* adalah benda pembantu player seperti Peluru tambahan, yang di gunakan untuk nilai tambahan pada player maka di perlukan suatu nilai parameter tambahan yang terdiri dari Nilai Kesehatan (HP), Nilai Serangan (AP), Nilai Pertahanan (DP), *Magic* untuk menghitung nilai *scoring* pada game, sehingga tidak hanya pada Player maupun *supporting objects* pada *scoring* di butuhkan juga suatu *scoring supporting objects* diperlukan suatu parameter nilai untuk energy tambahan dengan menggunakan salah satu metode yang ada di *Artificial Intillegent* yaitu Fuzzy .Pada beberapa penelitian sebelumnya, membandingkan metode statistik dan fuzzy.

## II. LANDASAN TEORI

### a. Game

*Game* berasal dari kata bahasa inggris yang memiliki arti dasar Permainan. Permainan dalam hal ini merujuk pada pengertian “kelincahan intelektual” (intellectual playability). *Game* juga bisa diartikan sebagai arena keputusan dan aksi pemainnya. Ada target-target yang ingin dicapai pemainnya. Kelincahan intelektual, pada tingkat tertentu, merupakan ukuran sejauh mana game itu menarik untuk dimainkan secara maksimal.

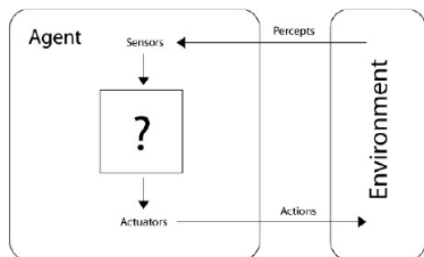
Mengacu pada Adams (2010) game harus menghibur pemain, yaitu:

1. *Game* harus menghadirkan imajinatif, pengalaman koheren, sehingga desainer harus memiliki visi.

2. *Game* harus menjual dengan baik, sehingga desainer harus mempertimbangkan selera konsumen.
3. *Game* dengan lisensi harus bayar kembali biaya lisensi, sehingga desainer harus mengerti keuntungan lisensi dan memanfaatkannya sebagai keunggulan.
4. *Game* harus menawarkan tantangan kecerdasan dan pengalaman yang mulus, sehingga desainer harus mengerti teknologi.

### b. Agen Cerdas

Permainan atau aplikasi yang dirancang menggunakan agen cerdas sebagai otak untuk melawan manusia. Agen adalah sesuatu yang dapat mengesan lingkungannya melalui sensors dan mengambil tindakan terhadap lingkungannya melalui actuators. Agen yang berinteraksi dengan lingkungan melalui *actuators*. Agen yang berinteraksi dengan lingkungan melalui *sensors* dan *actuators* dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Agen yang berinteraksi dengan lingkungan melalui *sensors* dan *actuators*

Definisi agen rasional adalah untuk setiap deretan persepsi yang mungkin, sebuah agen rasional hendaklah memilih satu tindakan yang diharapkan memaksimalkan ukuran *performance*-nya dengan adanya bukti yang di berikan oleh deretan persepsi apapun pengetahuan terpasang yang dimiliki agen itu. Empat agen dasar yaitu *simple reflex agents*, *model-based reflex agents*, *goal-based agents* dan *unity-based agents*. (Stuart Russel, Peter Norvig, 2003)

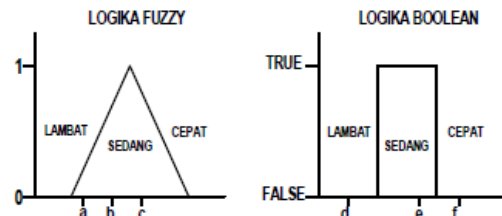
### c. Fuzzy Mamdani

Metode Mamdani sering juga dikenal dengan nama Metode Max-Min. Metode ini di perkenalkan oleh Ebrahim Mamdani pada tahun 1975. Untuk mendapatkan output, diperlukan 4 tahapan:

#### 1. Pembentukan Himpunan Fuzzy

Himpunan *fuzzy* merupakan suatu pengembangan lebih lanjut tentang konsep himpunan dalam matematika. Himpunan *Fuzzy* adalah rentang nilai-nilai. Masing-masing nilai mempunyai derajat keanggotaan (*membership*) antara 0 sampai dengan 1. Ungkapan logika *Boolean* menggambarkan nilai-nilai “benar” atau “salah”.

Logika *fuzzy* menggunakan ungkapan misalnya : “sangat lambat”, “agak sedang”, “sangat cepat” dan lain-lain untuk mengungkapkan derajat intensitasnya. Ilustrasi antara keanggotaan *fuzzy* dengan *Boolean set* dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



a=sangat lambat b=agak sedang c=sedikit cepat d=lambat e=sedang f=cepat

Gambar 2 Pendefinisian kecepatan dalam bentuk logika fuzzy dan logika Boolean

Logika *fuzzy* menggunakan satu set aturan untuk menggambarkan perilakunya. Aturan-aturan tersebut menggambarkan kondisi yang diharapkan dan hasil yang diinginkan dengan menggunakan *statement IF... THEN* Suatu himpunan *fuzzy* A dalam semesta pembicaraan dinyatakan dengan fungsi keanggotaan (*membership function*)  $\mu_A$ , yang harganya berada dalam interval [0,1]. Secara matematika hal ini dinyatakan dengan :

$$\mu_A : U \rightarrow [0,1]$$

Himpunan *fuzzy* A dalam semesta pembicaraan U biasa dinyatakan sebagai sekumpulan pasangan elemen u ( *u* anggota U) dan besarnya derajat keanggotaan (*grade of membership*) elemen tersebut sebagai berikut :

$$A = \{(u, \mu_A(u)) / u \in U\}$$

Tanda ‘/’ digunakan untuk menghubungkan sebuah elemen dengan derajat keanggotaannya. Jika U adalah diskrit, maka A bisa dinyatakan dengan :

$$A = \mu_A(u_1)/u_1 + \dots + \mu_A(u_n)/u_n \text{ atau } A = \sum_{i=1}^n \mu_A(u_i/u_i)$$

dan jika U adalah kontinyu, maka himpunan *fuzzy* dapat dinyatakan dengan :

$$A = \int_U \mu_A(u)/u$$

Tanda ‘+’, ‘ $\Sigma$ ’, dan ‘ $\int$ ’ menyatakan operator *union* (gabungan).

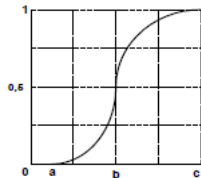
Penentuan keanggotaan suatu himpunan *fuzzy* tidak dibatasi oleh aturan-aturan tertentu. Contoh berikut ini adalah tiga macam keanggotaan yang dinyatakan dengan fungsi keanggotaan S,  $\pi$ , dan T (*triangular*).

#### 1. S-function

Definisi *S-function* adalah sebagai berikut :

$$S(u; a, b, c) = \begin{cases} 0 & u < a \\ 2\left(\frac{u-a}{c-a}\right) & a \leq u \leq b \\ 1-2\left(\frac{u-a}{c-a}\right) & b \leq u \leq c \\ 1 & u > c \end{cases}$$

Bentuk diagramatik dari S-function ditunjukkan pada gambar 3



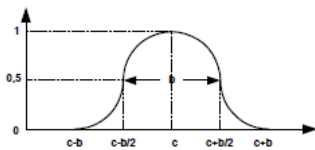
Gambar 3. S-Function

2.  $\pi$ -function

Definisi  $\pi$ -function adalah sebagai berikut :

$$\pi(u; b, c) = \begin{cases} S\left(u; c-b, c-\frac{b}{2}, c\right) & u \leq c \\ 1-S\left(u; c, c+\frac{b}{2}, c+b\right) & u \geq c \end{cases}$$

Bentuk diagramatik  $\pi$ -function ditunjukkan pada gambar 4



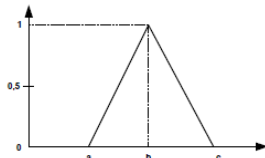
Gambar 4.  $\pi$ -function

3. T-function

T-function didefinisikan sebagai berikut :

$$T(u; a, b, c) = \begin{cases} 0 & u < a \\ \frac{u-a}{b-a} & a \leq u \leq b \\ \frac{c-u}{c-b} & b \leq u \leq c \\ 0 & u > c \end{cases}$$

Bentuk diagramatik T-function ditunjukkan pada gambar 5



Gambar 5. T-function

2. Aplikasi fungsi implikasi (aturan)

Pada Metode Mamdani, fungsi implikasi yang digunakan adalah Min.

3. Komposisi aturan

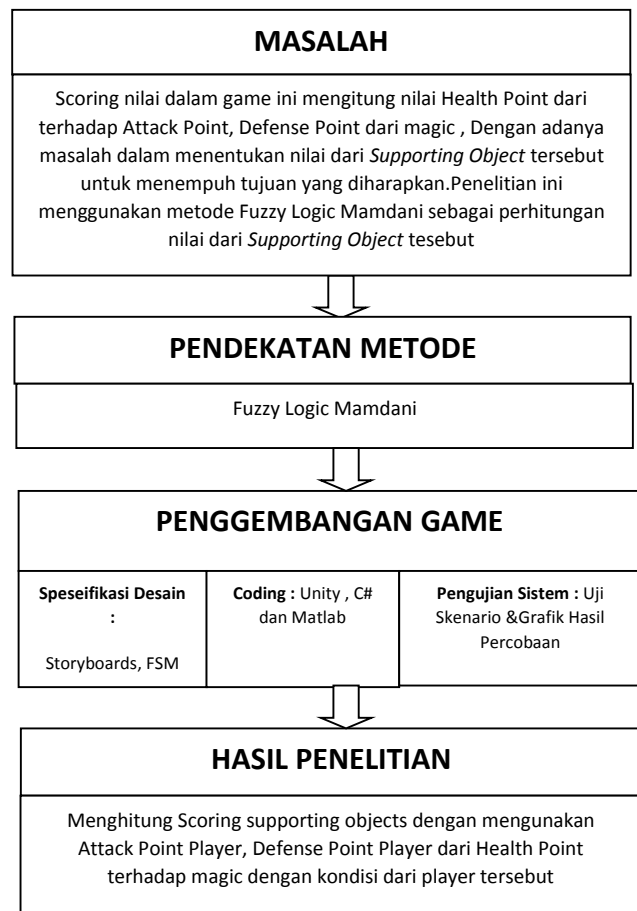
Tidak seperti penalaran monoton, apabila sistem terdiri-dari beberapa aturan, maka inferensi diperoleh dari kumpulan dan korelasi antar aturan. Ada 3 metode yang digunakan dalam melakukan inferensi

sistem fuzzy, yaitu: max, additivedan probabilistik OR (probor).

4. Penegasan (defuzzy)

Input dari proses defuzzifikasi adalah suatu himpunan fuzzy yang diperoleh dari komposisi aturan-aturan fuzzy, sedangkan output yang dihasilkan merupakan suatu bilangan pada domain himpunan fuzzy tersebut. Sehingga jika diberikan suatu himpunan fuzzy dalam range tertentu, maka harus dapat diambil suatu nilai crisp tertentu sebagai output.

Penelitian yang menjadi referensi dari penelitian terkait dapat dilihat pada table dibawah ini, dimana terlihat bahwa untuk beberapa paper telah meneliti tentang *supporting objects* dengan menggunakan algoritma *statistik, Fuzzy Logic, Algorithm, FSM*, dll. Hasil yang telah diberikan dari beberapa peneliti yaitu metode yang telah digunakan yaitu dari skenario yang dibuat, pasukan dapat mencapai target yang dituju. Hasil telah menunjukkan metode pendekatan yang digunakan efektif agar dapat menciptakan permainan yang menantang Dari semua penelitian yang ada masih belum ada yang membahas mengenai scoringn kondisi kesehatan Player.



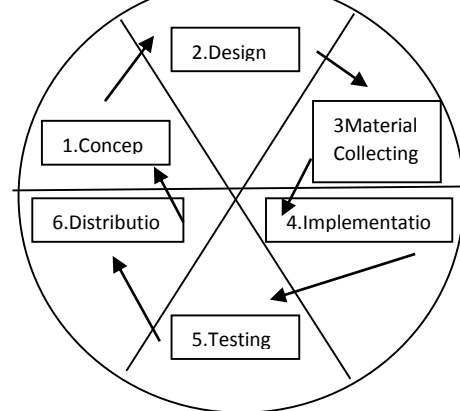
Gambar 6 Kerangka Pikir Penelitian

No	Author	Title	Publication	Year	Objective	Goal
1	Novita Astrid, dkk	Game Scoring Supporting objects Menggunakan Agen Cerdas Berbasis Fuzzy Mamdani	Seminar Teknologi Informasi dan Komunikasi Terapan	2014	Game Scoring approach with Fuzzy and statistic model	Finally accuration for Game Scoring 90% create challenge
2	Alan Graf	Fuzzy Logic Approach For Modelling Multiplayer Game Scoring System	Proceeding of IEEE International Conference on Telecommunications	2005	Game Multipayer and Statistics-based and fuzzy logic scoring systems are proposed and compared, with the results showing that fuzzy logic approach	Modelling Multiplayer game Scoring approach statistical and fuzzy logic approach to scoring is proposed. finally fuzzy logic is solution was proposed.
3	Elanche zhiyan K., dkk	Popularity Based Scoring Model for Tamil Word Games	Tamil Computing Lab (TaCoLa), College of Engineering Guindy, Anna University, Chennai	2011	Scoring is model word basis popularitas gets tamil game basis	In scoring is count compares among scoring popularitas and Traditional scoring and gets at concludes scoring popularitas' s model better.
4	Jouni Smed, dkk	Towards a Definition Of a Computer Game	Turku Centre for Computer Science TUCS Technical Report	2003	Game have a fitting computer games into Model View Controller (MVS) architectural pattern and discerning common Software components	We recognized components , relationship s, and aspects common to all games. By fitting computer games into Model-View-Controller architectural pattern we discerned common software components . Finally.
5	Will Johnson	The Combinatorial game theory of well – tempered scoring games”, Mathematics	Springer-Verlag Berlin Heidelberg	2013	Combinatorial is standard cognitive game score with sum	Mathematics Subject Classification
6	David Pizzi , dkk	Automatic Generation Of Game Level Solutions As Story Boards	IEEE Transactions On Computational Intelligence and AI In Games	2010	Game Programers artificial intelligence automatical storyboards used level solution go to plan of agent correspondent player.	Artificial Intelligence game play gaming solution that provide squalitative analysis arstory board allows game designer

Penelitian yang akan dilakukan penulis adalah penggunaan artificial intelligent dengan *Fuzzy Mamdani* untuk membantu *Player* dalam menambah nilai scoring yang akan dibuat untuk *supporting objects* yang akan dilakukan sesuai dengan nilai kesehatan, nilai pertahanan, nilai serangan, magic dari *supporting objects* pada Skenario Permainan.

### III. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang akan digunakan Dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Berpendapat bahwa metodologi pengembangan multimedia terdiri dari 5 tahapan, yaitu *concept, design, material collecting and assembly, testing* dan *distribution* seperti gambar di bawah ini:



Gambar 7 Alur Proses Penelitian

#### 1. Concept

Proses pengumpulan kebutuhan diintensifkan ke perangkat lunak yang berbentuk *game* simulasi. Pada tahapan ini dilakukan analisis dari *supporting objects* dan *Player* untuk mendapatkan data karakteristik dari karakter seperti perilaku dan perubahan posisi yang nantinya akan dilakukan sesuai dengan *storyboard*. Pembuatan *game* juga harus memperhatikan *intelligent system* dari agen-agen yang terikat, sehingga *game* simulasi dapat sesuai dengan kebutuhan serta menghasilkan *game* yang menarik dan realistis.

#### 2. Design

Proses desain mengubah kebutuhan-kebutuhan menjadi bentuk karakteristik yang dimengerti perangkat lunak sebelum dimulai penulisan program. Pada tahapan ini dimulai dengan menentukan,

- a. Tujuan yang akan dicapai.
- b. Memilih sistem operasi, *software* apa yang digunakan serta perangkat kerasnya
- c. Perancangan *storyboard* dan *Finite State Machine*

- d. Perancangan model *game* (*Terrain, Agent, Environment*)

### 3. *Material Collecting and Implementation*

Pada tahapan ini *game* dibuat dengan menggunakan *Unity 3D v4.0.1f2*. Pada tahap ini akan dikembangkan modul-modul program untuk program utama serta program untuk masing-masing *agent* yang akan digunakan dalam *game* sesuai dengan kondisi *Player* berdasarkan algoritma yang dipakai.

### 4. *Testing*

Setelah kode program selesai dibuat, dan program dapat berjalan, testing dapat dimulai. Testing difokuskan pada logika internal dari perangkat lunak, fungsi eksternal, dan mencari segala kemungkinan kesalahan. Pada tahap ini dilakukan *review* dan evaluasi terhadap *game* simulasi yang dikembangkan, apakah sudah sesuai dengan rancangan atau belum. Jika terjadi hal-hal yang tidak sesuai atau tidak diharapkan, kemudian dilakukan revisi atau perbaikan supaya produk tersebut dapat dioperasikan dengan baik dan siap untuk diimplementasikan serta diharapkan dapat memberi solusi terhadap masalah yang ada.

Melakukan pengetesan terhadap program yang telah selesai dibuat sebelum diimplementasikan dengan menggunakan teknik pengujian perangkat lunak yang telah ada diantaranya :

1. Pengujian terhadap interface *game* simulasi.
2. Pengujian kompleksitas waktu yang dibutuhkan untuk setiap skenario.
3. Pengujian skenario yang dibuat sesuai dengan metode yang dipakai.

### 5. *Distribution*

Tahapan dimana aplikasi disimpan dalam suatu media penyimpanan. Pada tahap ini jika media penyimpanan tidak cukup untuk menampung aplikasinya, maka dilakukan kompresi terhadap aplikasi tersebut.

#### a. *Tampilan Game First Person Shutter*

Perkembangan industry game sekarang ini sangat pesat dari segi grafis dan *Artificial Intelligent*-nya. Penelitian ini akan meneliti mengedepankan pada *Scoring Game* pada segi *Scoring Game* pada segi *supporting objects*. Kami banyak melihat pada sebagian besar game yang dilihat dari segi grafik sangat memukau tetapi dari segi gameplay-nya terutama dari segi *Artificial Intelligent* pada agennya kurang memuaskan, perhitungan *scoring* yang kurang optimal tetapi tidak menutup kemungkinan bahwa setiap *game* yang memiliki *Artificial Intelligent* yang buruk. Kami ingin mencoba menerapkan *fuzzy logic* ini pada *Scoring Game* pada *supporting objects*. Sebenarnya sudah ada game yang menerapkan *fuzzy* pada game yang mereka

buat, hasilnya memang lebih terlihat lebih hidup. Berikut adalah tampilan awal *Game First Person Shutter* ini terdapat Menu *Start* terdapat Level 1 dan 2. Untuk memulai klik *Start* di klik sekali kemudian silahkan memulai game anda dan dibawahnya ada tombol *quit game* untuk tombol keluar dari permainan ini.



Gambar 8 Tampilan Menu Utama *Game First Person Shutter*

Pada gambar di bawah ini posisi ketika player akan mencari *Supporting objects* untuk di bunuh. Kemudian di dalam posisi tersebut terdapat nilai *scoring* untuk *Supporting objects* maupun player di dalam nilai tersebut terdapat *attack point* dan *health point* untuk mengetahui posisi dari nilai tersebut.



Gambar 9 Tampilan Awal *Game FPS*

Kemudian selanjutnya adalah terlihat pada gambar *Supporting objects* yang akan ditembak oleh player maka ketika menembak *Supporting objects* maka *health point* dan *attack point* pada *Supporting objects* akan berkurang.



Gambar 10 Tampilan *Game* ketika bertemu *Supporting objects*



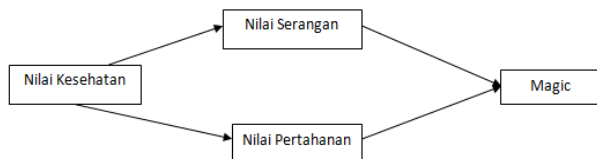
Pada gambar selanjutnya adalah ketika player berburu Supporting objects dengan menghampiri dan mencari dimana posisi Supporting objects player dan pada gambar jelas terlihat dua Supporting objects datang menghampiri player dan ketika posisi ditembak *health point* dan *attack point* dapat dilihat di gambar keterangan di bagian kiri untuk nilai player dan utuk bagian kanan adalah nilai player.



Gambar 11 Tampilan Game Ketika Supporting objects Menghampiri Setelah Memburu Zombie

#### IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tentang produk, sistem, model, formula, rumus teori. Nama sub judul disampaikan dalam penelitian.



Gambar 12 Alur Umum Scoring supporting objects

##### a. Implementasi Fuzzy Mamdani dari Matlab ke Program Unity Game

Implementasi yang akan dilakukan pada *scoring game Supporting objects* pada Supporting objects adalah hasil dari defuzzyfikasi menggunakan *software matlab* yang akan menjadi *Health Point*, *Attack Point*, *Defense Point* dan *Dammage* akan di inputkan dalam *source program javascript* pada *software unity* untuk *game 3d* ini. Contoh inputan hasil defuzzyfikasi sebagai berikut untuk range *Health Point* 0-1000 dan range *Attack Point* dan *Defense Point* range 0-1000 dapat di jelaskan pada tabel dibawah ini:

Tabel 1 Input dan Output Health Point Fuzzy pada Supporting objects

Input: Health Point	0	Hasil Attack	Hasil Defense	Output : AttackPoint / Defense Point
	100	331	331	
200	388	388		
300	432	432		
400	469	469		
500	503	503		
600	537	537		
700	577	577		

	800	616	616
	900	671	671
	1000	753	753

Tabel 2 Input dan Output Attack Point dan Defense Point Fuzzy pada Supporting objects

		Input : Attack Point					
		0	100	200	300	400	500
Input : Defense Point	100	82,8	82,8	82,8	82,8	82,8	98,5
	200	80,8	69,7	69,7	81,2	81,2	98,5
	300	80,8	67,8	68,8	81,2	81,2	98,5
	400	80,8	79,2	79,2	81,2	81,2	98,5
	500	98	98	98	98	98	98,5
	600	84	84	84	84	84	98,5
	700	80,8	70,9	70,9	81,2	81,2	98,5
	800	80,8	67,8	68,8	81,2	81,2	98,5
	900	80,8	78,2	78,2	81,2	81,2	98,5
	1000	98,3	98,3	98,3	98,3	98,3	98,5
		Output Magic					

##### b. Pendekatan Statistik

Rumus Scoring Statistik adalah :

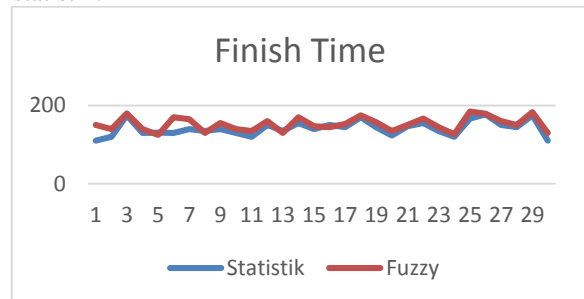
$$O = \{-1, 0, 1\}$$

$$\forall n_w \in N, \exists o \in O; n_w = \begin{cases} n_w + 1 & o=1 \\ n_w & o \neq 1 \end{cases}$$

$$\forall n_{pt} \in N; n_{pt} = n_{pt} + 1$$

$$\forall Sc_{new} \in R, \exists n_{pt} \in N; Sc_{new} = \begin{cases} \frac{n_w}{n_{pt}} & n_{pt} \neq 0 \\ 0 & n_{pt} = 0 \end{cases}$$

Untuk keterangan yang diwarnai adalah ketika statistik lebih lama dalam menyelesaikan permainan dibandingkan fuzzy. Sedangkan pada bagian yang tidak diwarnai menunjukkan bahwa fuzzy lebih cepat menyelesaikan permainan dibandingkan dengan statistik.

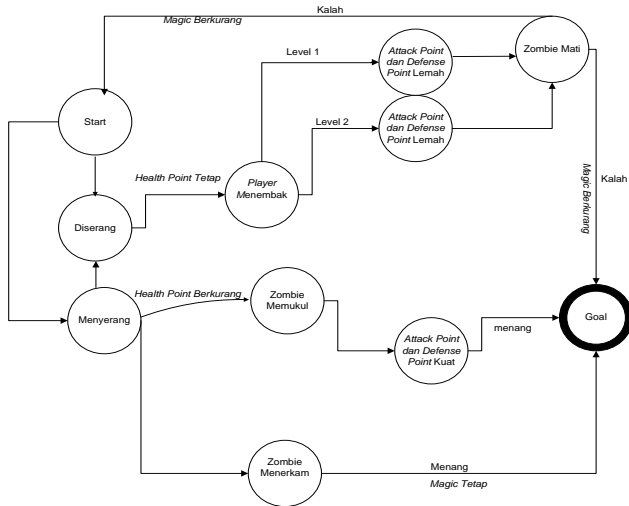


Gambar 13 Hasil Pengujian antara Metode fuzzy dengan Waktu Penyelesaian Permainan

$$\begin{aligned} \text{Rumus Akurasi} &= \frac{\text{Akurasi keberhasilan}}{\text{Jumlah Pengujian}} \\ &= \frac{25}{30} \times 100 \% = 83,4 \% \end{aligned}$$

### c. Finite State Machine

Kriteria yang ada di dalam *scoring game supporting objects* dapat dijelaskan pada *Finite State Machine* sebagai berikut :



Gambar 14 FSM Scoring supporting objects pada Player

## V. KESIMPULAN

Hasil dari eksperimen penelitian mengenai *Game First Person Shutter* maka dapat di simpulkan sebagai berikut : *Scoring game* pada *Supporting objects* menggunakan fuzzy mamdani terdiri dari Nilai Kesehatan Supporting objects (HP), Nilai Serangan Supporting objects (AP), Nilai Pertahanan Supporting objects (DP), Dammage Supporting objects terdiri dari kombinasi parameter lemah, kuat serta adanya scoring untuk. Berdasarkan hasil testing, ada beberapa pengujian yang digunakan dalam *game* ini yaitu Pengujian interface yang menguji fungsi – fungsi *game* secara interface ke pemain berhasil diterima dengan baik. Kemudian ada pengujian skenario dari 10 kali percobaan *game* dapat melakukan skenario yang diujikan menggunakan metode fuzzy, sedangkan dengan metode statistik ada beberapa yang tidak bisa dilakukan sesuai dengan harapan. Dan akurasi yang di dapat adalah 85 % pada pengujian testing dan pada akhirnya dapat disimpulkan bahwa metode fuzzy dalam masalah *finish time* lebih lama tetapi akan lebih menantang pemain untuk menyelesaikan dengan cepat.

Saran :

- Pada penelitian ini di fokuskan pada *Scoring Supporting Objects* sedangkan jika tema *Scoring* sangat luas yaitu *Scoring* untuk Player kemudian

*Scoring* untuk menambah nilai kesehatan ketika menemukan senjata atau alat dsb. Mungkin untuk penelitian selanjutnya dapat menambahkan kekurangan pada peneliti sekarang.

- Environment game* dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan berapa *effect* sehingga *game* lebih menarik para pemain, jenis *game* dapat diubah menjadi *Third Person Shooter* sehingga *game* yang dimainkan lebih realistis.
  - Alur cerita *game* dapat dikembangkan sehingga dapat memperbanyak level *game* yang semakin menantang.
  - Untuk scoring *game* dapat di tambahkan parameter dengan metode lain sehingga ada perbandingan metode.

## DAFTAR PUSTAKA

- Novita Astrid ,dkk, “Game Scoring Supporting objects Menggunakan Agen Cerdas Berbasis Fuzzy Mamdani”
- Graf Alan, “Fuzzy Logic Approach For Modelling Multiplayer Game Scoring System”, In IEEE, ISBN 953-184-081-4, 2005.
- Yerufa Reddy Abhihek, “Gamebots for first person Shooter (FPS) Games”, 2010.
- K.Elanchezhiyan, “Popularity Based Scoring Model for Tamil Word Games”, Tamil Computing Lab (TaCoLa), College of Engineering Guindy, Anna University, Chennai
- Smed Jouni, “Towards a definition of a Computer Game”, Technical Report No 533., University of Turku, 2003.
- Coppin, Ben, “Artificial Intelligence Illuminated”, 2004.
- Goerthz Joana, “On Informational Efficiency Of Simple Scoring Rules”, Science Direct, University of Guelph, Guelph, Ontario N1G 2W1, Canada, 2011.
- Johnson Will, “The Combinatorial game theory of well – tempered scoring games”, Mathematics, Computer Science, University of California, 2013
- Guy W. Lecky Thompson, “AI and artificial life in video games”, Boston Charles River Media, 2008.
- David M Bourg, Glenn Seeman. (2004). *AI for Game Developers*. O’Reilly Publisher.
- Shiratuddin M.F dan Thabet, W. Virtual Office Walkthrough Using a 3D game Engine, Special Issue on Designing Virtual Worlds, International Journal of Design Computing, 2002.
- Adams, E. (2010). *Fundamental Of Game Design, 2nd Edition*. Pearson Education, Inc, Berkeley.

- [13] Johan Huizinga. *Homo Ludens: A Study of the Play-Element in Culture*. The Beacon Press, Boston, MA, 1955.
- [14] Purnomo, F., Leslivania, M., Daniel., Cahya, L, M. Game e-Learning Code Master dengan Konsep MMORPG Menggunakan Adobe Flex 3. *Jurnal ComTech*. 1 (2): 335-345, 2010
- [15] Craig W. Reynolds, *Steering Behaviors for Autonomous Characters*. Sony Computer Entertainment America, 1999.
- [16] Nendya Bhakti Matahari, "Pemetaan perilaku non-playable character pada permainan berbasis role playing game menggunakan metode finite state machine", Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta, 2011.
- [17] Kim, C.H., Jeong, S.M., Hur, G.T., dan Kim, B.G. (2006). Verification of FSM using Attributes Definition of NPCs Models, *IJCSNS International Journal of Computer Science and Network Security*, VOL.6 No.7A, July 2006.168-174.
- [18] Robert H. Guttman and Pattie Maes, *Agent-mediated Integrative Negotiation for Retail Electronic Commerce*, *Electronic Markets* 8(1), pp. 22-27, 1998.
- [19] Stan, Franklin, Graesser Art, "Is it an Agent, or just a Program A Taxonomy for Autonomous Agents", Institute for Intelligent Systems. 2011.
- [20] Wooldridge, M. dan Jennings, Nicholas R. *Intelligent agents : Theory and practice knowledge engineering review*, 1995.
- [21] Bellifemine, F., Caire, G., Greenwood. *Developing Multi-Agent Systems with JADE*. Sycara, Jennings, and Wooldridge., 2007.
- [22] Yoav Shoham and Kevin Leyton-Brown, "Multiagent Systems: Algorithmic, Game-Theoretic, and Logical Foundations," Cambridge University Press, 2008.
- [23] Russell, S. dan Norvig, P., "Artificial Intelligence : A Modern Approach, Prentice Person Education Upper Saddle River, NJ. Second edition" 2003
- [24] Stuart, Russel and Peter Norvig., "Artificial Intelligence A Modern Approach." 2 Edition. United States Of America Prentice Hall, 2005 Jan Janzten, "Tutorial On Fuzzy Logic" Denmark, Department of Automation, 1998.
- [25] Sadar Hosseini Monireh and Moghadam Amir Masoud Eftekhari, "Fuzzy Rule Reasoning Approach For Event Detection and Annotation Of Broadcast Soccer Video", Department of Electrical and Computer Engineering, Qazvin Branch, Azad University, Qazvin, Iran, 2013.
- [26] Sutopo, Ariesto Hadi, "Multimedia Interaktif dengan Flash". Graha Ilmu. Yogyakarta, 2003.
- [27] Pizzi David, Jean-Luc Lugin, Alex Whittaker, and Marc Cavazza "Automatic Generation Of Game Level Solutions as Storyboards" In IEEE, 2010
- [28] Iqbal Azlan, Matej Guid, and Ali Makhmal, "Evaluating the Aesthetics Endgame Studies : A Computational Model Of Human Aesthetic Perception", In IEEE, 2012.
- [29] Karakovskiy Sergey and Julian Togelius, "The Mario AI Benchmark and Competitions", In IEEE, 2012.
- [30] Sorenson Nathan, Philippe Pasquier, and Steve DiPaola, "A Generic Approach Challenge Modeling For The Procedural Creation Of Video Game Levels", 2011
- [31] Shanker Noor, Julian Togelius, Georgios N. Yannakakis, "The 2010 Mario AI Championship: Level Generation Track", In IEEE, 2011
- [32] Smith Gillian, Jim Whitehead, Michael Mateas, "Tanagra : Reactive Planning and Constraint Solving For Mixed-Initiative Level Design", In IEEE, 2011.
- [33] McPartlandm Michelle and Marcus Gallagher, "Reinforcement Learning In First Person Shooter Games", In IEEE, 2011.
- [34] Méhat Jean and Tristan Cazenave, "Combining UCT and Nested Monte Carlo Search For Single Player General Game Playing", In IEEE, 2010.
- [35] Nugroho Susiki, Widiastuti, Hariadi Mochammad, Purnomo Herry Mauridhi, "Fuzzy Coordinator Based Intelligent Agents For Team Coordination Behavior In Close Combat Games", In Journal of Theoretical and Applied Information Technology 2013.