

Pembentukan Status Item Dinamis Menggunakan Fuzzy Sugeno pada Prototype Game Edukasi Alkimia

Development of Dynamic Goods Status using Fuzzy Sugeno in Alkimia Education Game Prototype

Bagas Rizky Trirusanto

Jurusan Teknik Informatika, Universitas Dian Nuswantoro Jl, Imam Bonjol No. 207,

E-mail: 111201508772@mhs.dinus.ac.id

Abstrak

Kimia adalah ilmu yang mempelajari komposisi dan sifat materi serta perubahan yang dialaminya. Sebagian besar, kimia banyak berhubungan dengan perubahan materi yang dialaminya. Materi tersusun atas zat-zat murni atau campuran dari zat-zat murni. Kimia sering disebut sebagai ilmu pusat karena menghubungkan berbagai ilmu lain, seperti ilmu fisika, ilmu kedokteran, ilmu farmasi, ilmu biologi dan lain sebagainya. Menyadari pentingnya peran kimia, maka di dalam mempelajari kimia dibutuhkan pemahaman dalam mempelajari konsep yang terdapat pada pelajaran kimia tersebut. Salah satunya dalam pokok bahasan Ikatan Kimia. Oleh sebab itu diperlukan sebuah metode yang dapat menyelesaikan masalah tersebut. Salah satunya dengan menggunakan game sebagai media pembelajaran. Didalam game terdapat sebuah fitur untuk membuat barang dari dua atau lebih jenis barang lainnya yaitu Fitur crafting sistem. Fitur ini memiliki kesamaan pada pembelajaran ikatan kimia sehingga cocok digunakan sebagai game edukasi. Pada game crafting barang dari hasil crafting memiliki sifat yang monoton sehingga memberikan kesan yang kurang menarik. Metode fuzzy sugeno digunakan untuk memberikan hasil yang dinamis dari status hasil crafting barang. Hasil penelitian ini adalah sistem fuzzy dapat menghasilkan nilai dinamis pada status barang yang dibuat berdasarkan dari nilai inputan yang didapatkan dari permainan dan ketentuan dari rule yang dibuat.

Kata kunci: *Fuzzy sugeno, ikatan kimia, prototype game, crafting system*

Abstract

Chemistry is the study of the composition and properties of matter and the changes it undergoes. For the most part, chemistry has a lot to do with the changes in matter that it undergoes. Matter is composed of pure substances or a mixture of pure substances. Chemistry is often referred to as the central science because it connects various other sciences, such as physics, medical science, pharmaceutical science, biology and so on. Realizing the important role of chemistry, studying chemistry requires an understanding of the concepts contained in chemistry lessons. One of them is in the subject of Chemical Bonds. Therefore we need a method that can solve this problem. One of them is by using games as learning media. In the game there is a feature for making items from two or more other types of items, namely the crafting system feature. This feature has similarities in learning chemical bonds so it is suitable for use as an educational game. In crafting games, items from crafting have a monotonous nature so that they give a less attractive impression. Sugeno fuzzy method is used to provide dynamic results from the status of the crafted goods. The result of this research is that the fuzzy system can generate dynamic values on the status of goods made based on the input values obtained from the game and the provisions of the rules made.

Keywords: *Fuzzy Sugeno, chemical bonding, game prototype, system crafting*

1. PENDAHULUAN

Kimia adalah ilmu yang mempelajari komposisi dan sifat materi serta perubahan yang dialaminya. Sebagian besar, kimia banyak berhubungan dengan perubahan materi yang dialaminya. Materi

tersusun atas zat-zat murni atau campuran dari zat-zat murni. Perubahan dari satu zat menjadi zat lainnya merupakan sesuatu yang disebut oleh para kimiawan sebagai perubahan kimia atau reaksi kimia [1]. Kimia sering disebut sebagai ilmu pusat karena menghubungkan berbagai ilmu lain, seperti ilmu fisika, ilmu kedokteran, ilmu farmasi, ilmu biologi dan lain sebagainya. Menyadari pentingnya peran kimia, maka di dalam mempelajari kimia dibutuhkan pemahaman dalam mempelajari konsep yang terdapat pada pelajaran kimia tersebut. Salah satunya dalam pokok bahasan Ikatan Kimia.

Game merupakan sarana yang dapat memberikan pengalaman belajar lebih menyenangkan. Anik Vega Vitianingsih mengatakan game edukasi merupakan salah satu metode pembelajaran yang efektif dalam memberikan konsep pembelajaran serta meningkatkan minat belajar anak [2]. Didalam game terdapat beberapa unsur penting untuk membuat game sendiri menjadi menyenangkan. Salah satunya adalah game AI (Artificial Intelligence). AI (Artificial Intelligence) pada game digunakan untuk membuat sebuah NPC memiliki umpan balik terhadap apa yang dilakukan oleh pemain. Game juga memiliki beberapa fitur tambahan salah satunya adalah Crafting. Crafting adalah fitur dimana membuat sebuah barang dengan menggabungkan material lain untuk digunakan pada game sebagai alat bantu permainan. Dengan konsep penggabungan dua objek suatu barang pada fitur Crafting membuat Crafting dapat dikaitkan dengan pembelajaran unsur kimia yang memiliki kesamaan konsep penggabungan antar unsur atom. Dari pembuatan sederhana antar dua objek crafting berkembang menjadi beberapa jenis. Barang yang dibuat pada crafting memiliki berbagai macam variabel didalamnya. Salah satu dari variabel itu adalah status barang. Pada crafting status barang selalu menghasilkan hasil yang monoton sehingga tidak terlalu memberi dampak pada pemain [3]. Agak game menjadi lebih menarik hasil status barang dapat menghasilkan status yang dapat berubah. Kecerdasan buatan merupakan salah satu bidang ilmu yang turut berkontribusi pada produksi game. Kecerdasan buatan memiliki berbagai cabang ilmu, salah satunya logika fuzzy.

Logika fuzzy merupakan ilmu untuk memilih suatu keputusan yang masih samar [4]. Penelitian logika fuzzy sudah dilakukan pada beberapa penelitian. Winsen Wonady [5] melakukan penelitian dimana menggunakan penggabungan logika fuzzy dengan Elly : Buddy AI pada NPC Companion yang memiliki beberapa jenis NPC sehingga memiliki tingkah laku yang berbeda. Pada penelitian Muhammad Adhie Darmawan menggunakan logika fuzzy Sugeno ordo 0 pada NPC untuk menentukan serangan berikutnya pada pemain menggunakan HP (Health Point) sebagai parameternya [3]. Dicky Anggriawan Nugroho memanfaatkan logika fuzzy untuk membuat interface pada game Wayang Ramayana yang bertujuan untuk menentukan interface mana yang harus digunakan untuk pemain yang berbeda-beda [6]. Penelitian game edukasi bertema kimia sudah pernah dilakukan oleh Tito Bimantoro [7] dimana penelitian tersebut memanfaatkan FSM (*Finite State Machine*) untuk membuat perilaku NPC musuh agar bergerak sesuai dengan kondisi permainan yang selalu berubah. Fuzzy sugeno memiliki kelebihan pada proses mesin inferensi yang memberikan hasil berupa konstanta atau nilai tegas. Selain itu perhitungan matematis dan komputasi yang sederhana membuatnya lebih efisien. Hal tersebutlah yang mendasari penggunaan fuzzy sugeno sehingga dapat mewakili suatu aksi atau atribut pada suatu karakter [3].

Berdasarkan latar belakang diatas, penelitian ini akan merancang sebuah game RPG yang menerapkan metode logika fuzzy pada fitur Crafting. Logika fuzzy akan digunakan untuk menentukan status tambahan pada barang hasil Crafting. Status tambahan akan memberikan nilai yang berbeda berdasarkan kondisi tertentu. Dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, penggunaan metode logika fuzzy akan difokuskan pada hasil Crafting. unsur kimia akan digunakan pada barang Crafting untuk pembuatan barang sehingga menghasilkan hasil dari penggabungan antar atom.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah fuzzy sugeno dimana hasil dari keluaran pada mesin inferensi berupa nilai konstanta atau persamaan linear. Pada sugeno terdapat

dua model metode yaitu :

1. Model Fuzzy Sugeno Ordo 1

Bentuk dari sugeno ordo 1 dapat dilihat pada persamaan (1).

$$IF (x_1 \text{ is } A_1) \cdot (x_2 \text{ is } A_2) \cdot (x_3 \text{ is } A_3) \cdot \dots \cdot (x_n \text{ is } A_n) \text{ then } z = f(x, y) \quad (1)$$

Dengan nilai z yang memiliki persamaan (2):

$$z = p_1 * x_1 + \dots + p_n * x_n + q \quad (2)$$

2. Model Fuzzy Sugeno Ordo 0

Bentuk dari sugeno ordo 0 dapat dilihat pada persamaan (3).

$$IF (x_1 \text{ is } A_1) \cdot (x_2 \text{ is } A_2) \cdot (x_3 \text{ is } A_3) \cdot \dots \cdot (x_n \text{ is } A_n) \text{ then } z = k \quad (3)$$

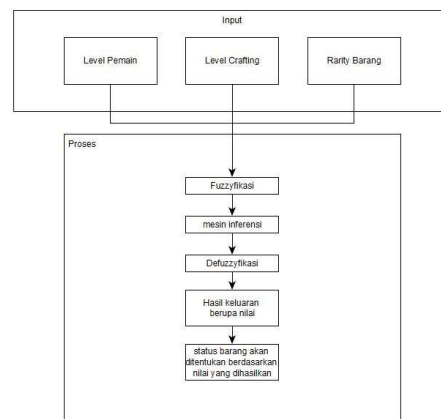
Dengan nilai k adalah nilai tegas(crisp).

Pada tahap mesin inferensi, fungsi implikasi yang digunakan adalah fungsi *MIN* untuk mendapatkan nilai α -predikat pada masing-masing aturan. Kemudian masing-masing nilai predikat tersebut digunakan untuk menghitung hasil dari inferensi secara tegas (*crisp*) pada tiap-tiap aturan $Z, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$. Karena hasil dari mesin inferensi sugeno berupa nilai tegas , maka kurva yang digunakan adalah kurva *singleton*. Nilai tegas dari hasil defuzzyfikasi didapat dengan menghitung nilai rata-rata dengan rumus seperti persamaan (4).

$$Z = \frac{\alpha_1 z_1 + \alpha_2 z_2}{\alpha_1 + \alpha_2} \quad (4)$$

2.1 Penentuan Status Barang

Metode yang digunakan pada proses ini adalah sugeno ordo 0 dengan alur seperti pada gambar 1. Pada proses ini nantinya akan menghasilkan suatu nilai yang akan menentukan nilai status barang pada barang yang dibuat. Beberapa status barang yang dihasilkan adalah gagal, sukses, baik, sempurna.



Gambar 1 : Skema Proses Logika Fuzzy

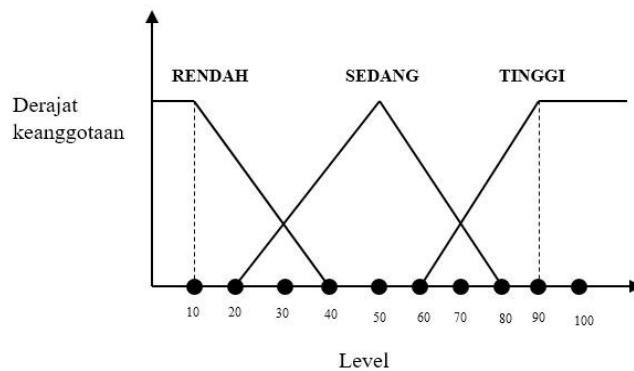
Seperti pada gambar 1, terdapat 3 nilai yang akan masuk pada proses fuzzy antara lain :

1. Level Pemain
Level pemain merupakan nilai yang menunjukkan tingkatan karakter pemain. Nilai level pemain akan diwakili dengan angka 1 hingga 100. Nilai ini akan meningkat dengan mendapatkan barang.
2. Level Crafting
Level Crafting merupakan nilai yang menunjukkan tingkatan crafting pada karakter pemain. Nilai level pemain akan diwakili dengan angka 1 hingga 100. Nilai ini akan meningkat dengan mendapatkan barang.
3. Rarity
Rarity barang merupakan variabel yang menunjukkan kelangkaan dari barang yang akan digunakan sebagai bahan crafting. nilai rarity barang akan didapat secara acak agar menjadi indikasi penentuan status barang hasil crafting.

2.2 Grafik Fungsi Keanggotaan

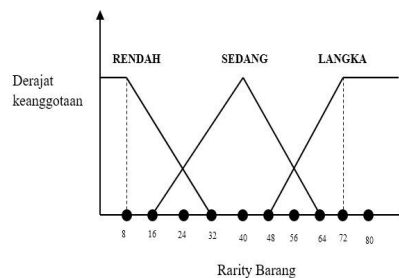
Terdapat 3 fungsi keanggotaan berdasarkan dari nilai masukan fuzzyfikasi antara lain :

1. Fungsi Keanggotaan Level
Pada fungsi keanggotaan *level* rentang nilai yang digunakan antara 0 sampai dengan 100. Nilai tersebut merupakan atribut dari *level* baik itu *level* pemain maupun *level* crafting yang dimiliki setiap karakter. Untuk grafik keanggotaan dapat dilihat pada Gambar 2.



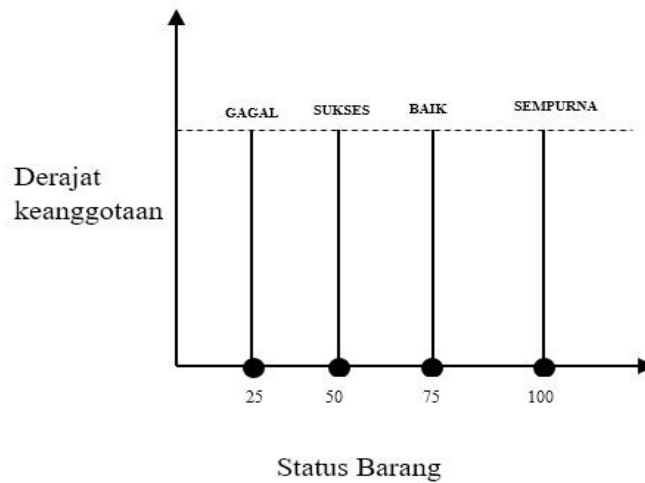
Gambar 2 : Grafik Fungsi Keanggotaan Level

2. Fungsi Keanggotaan Rarity
Pada fungsi nilai keanggotaan rarity nilai yang digunakan adalah antara 0 hingga 80 seperti pada gambar 3. Nilai rarity ini merupakan nilai kelangkaan dari barang yang digunakan.



Gambar 3 : Grafik fungsi Keanggotaan Rarity

3. Fungsi Keanggotaan Status Barang
Pada keanggotaan status barang kurva yang digunakan adalah kurva singeton. Nilai keanggotaan yang digunakan antara 0 hingga 100.



Gambar 4 : Grafik fungsi Keanggotaan Status barang

2.3 Aturan Fuzzy

Pada tabel 1 menunjukan basis pengetahuan aturan-aturan untuk menentukan status barang yang telah dibentuk untuk proses perhitungan pada mesin inferensi yaitu :

Tabel 1 : Aturan Fuzzy

		Level Pemain	Rarity Barang		
			Rendah	Sedang	Langka
Level Crafting	Rendah	Rendah	Gagal	Gagal	Sukses
		Sedang	Gagal	Sukses	Sukses
		Tinggi	Gagal	Sukses	Sukses
	Sedang	Rendah	Gagal	Sukses	Baik
		Sedang	Gagal	Sukses	Baik
		Tinggi	Gagal	Baik	Baik
	Tinggi	Rendah	Gagal	Baik	Baik
		Sedang	Gagal	Sempurna	Sempurna
		Tinggi	Sempurna	Sempurna	Sempurna

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini berupa pemanfaatan fuzzy sugeno pada fitur crafting. pada pengujian dilakukan menggunakan fungsi perulangan angka dengan batas nilai pada level dari angka 1 hingga 100 dan batas nilai pada rarity dari angka 1 hingga 80. Sehingga terjadi percobaan sebanyak 8000 kali berdasarkan inputan tersebut.

Tabel 2 : Hasil uji jumlah keluaran status

Status	Jumlah	Prosentase
Gagal	722	9%
Sukses	2664	33,3%
Baik	2037	25,5%
Sempurna	2577	32,2%

Berdasarkan dari tabel 2 sukses dan sempurna memiliki selisih 1,1% dimana sukses lebih banyak dari sempurna. Urutan nilai status barang yang keluar yang pertama status sukses dengan presentasi 33,3%. Kemudian urutan kedua terdapat status sempurna dengan presentasi 32,2%, urutan ketiga terdapat status baik dengan presentasi 25,5% dan urutan terakhir terdapat status gagal dengan presentasi 9%. Dari percobaan tersebut memberi kesimpulan bahwa aturan fuzzy yang digunakan dapat menghasilkan nilai dengan status sukses lebih besar daripada nilai status yang lainnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Dari Penelitian Yang telah dilakukan dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Permainan berhasil dibuat dengan mengambil beberapa ikatan kimia sebagai tambahan didalam game
2. Metode Fuzzy Sugeno membuat hasil dari pembuatan barang atau crafting barang dapat menghasilkan status tambahan yang berbeda
3. Beberapa pengujian yang dilakukan saat melakukan pembuatan barang atau crafting sudah sesuai dengan aturan yang dibuat berdasarkan level pemain, level crafting dan rarity barang.
4. Secara sederhana hasil yang dikeluarkan cenderung sukses berdasarkan dari hasil kualitas atau rarity barang yang nilainya acak.

Peneliti menyadari bahwa masih terdapat beberapa kekurangan dalam penelitian yang telah dilakukan. Untuk itu ada beberapa hal yang dapat dikembangkan untuk dapat memperbaiki dan meningkatkan pada penelitian selanjutnya yaitu :

1. Menggunakan atau menggabungkan metode kecerdasan buatan lain yang dapat meningkatkan kualitas dan hasil keputusan yang lebih baik.
2. Penambahan beberapa fitur yang dapat mendukung dan membuat permainan lebih menarik seperti menambahkan monster, menambahkan tempat berpetualang lainnya.
3. Menambahkan variasi barang yang dapat dibuat dan barang untuk bahan pembuatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rahman and R. Linda, "The Implementation The Learning Cell Type Of Cooperative Learning Model To Improve The Student Achievmenton The Subject Chemical Bond In Class X Mipa Sman 5 Pekanbaru Pada Materi Ikatan Kimia Di Kelas X Mipa Sman 5 Pekanbaru," pp. 1–10, 2016.
- [2] A. V. Vitianingsih and T. Informatika, "Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran Pendidikan Anak Usia Dini," vol. 1, no. 1, pp. 1–8, 2016.
- [3] M. A. Darmawan, H. Haryanto, and Y. Rahayu, "Perilaku Penyerangan NPC Berbasis

- Fuzzy Sugeno pada Game Action-RPG Bertema Sejarah Geger Pacinan,” no. November, pp. 195–206, 2017.
- [4] N. Novita, “Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Menentukan Beasiswa,” *J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 51–54, 2016.
 - [5] W. Wonady, K. R. Purba, and R. Adipranata, “Implementasi Fuzzy Logic dan Ellie : Buddy AI Pada Companion Dalam Game Survival Horror,” 2016.
 - [6] D. A. Nugroho, “Implementasi Perilaku Agen Cerdas Berbasis Metode Fuzzy Sugeno pada Antarmuka Pengguna Dalam Serious Game Wayang Ramayana,” pp. 1–10, 2016.
 - [7] H. Tito, Bimantoro¹, Hanny, “Pemodelan Perilaku Musuh Menggunakan Finite State Machine (FSM) Pada Game Pengenalan Unsur Kimia,” *Appl. Intell. Syst.*, vol. Vol.1, No., no. 3, pp. 210–219, 2016.