

# MODEL TINGKAT KESULITAN DINAMIS BERBASIS LOGIKA FUZZY PADA GAME WAYANG RAMAYANA

Ardiawan Bagus Harisa<sup>1)</sup>, Hanny Haryanto<sup>2)</sup>, Heru Agus Santoso<sup>3)</sup>

<sup>1),2),3)</sup> Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro Semarang  
Jl Imam Bonjol No. 207 Semarang 50146

Email: ardiawanbagusharisa@gmail.com<sup>1)</sup>, hanny.haryanto@dsn.dinus.ac.id<sup>2)</sup>, heru.agus.santoso@dsn.dinus.ac.id<sup>3)</sup>

## Abstrak

Minat generasi muda terhadap kebudayaan Wayang semakin menurun, padahal Wayang memiliki banyak manfaat dalam bidang pendidikan dan kebudayaan. Game adalah media interaktif yang dapat digunakan sebagai sarana untuk melestarikan Wayang. Penelitian ini menggunakan logika fuzzy sebagai pendekatan untuk implementasi tingkat kesulitan dinamis pada game. Parameter input diambil dari atribut karakter pemain saat bermain, kemudian sistem akan mengolah dan mengklasifikasi pemain yang nantinya akan berdampak pada tingkat kesulitan dalam game. Parameter yang digunakan adalah sisa lifepoint, sisa waktu, kemampuan menyelesaikan tugas, tingkat kesulitan sebelumnya, tingkat keakuratan tembakan pemain, serta banyaknya pemain melakukan percobaan. Hasil dari penelitian ini adalah sistem mampu memodelkan tingkat kemampuan pemain sehingga menghasilkan tingkat kesulitan yang dinamis sesuai dengan kemampuan pemain tersebut.

**Kata Kunci:** tingkat kesulitan dinamis, logika fuzzy, game, wayang, Ramayana

## 1. Pendahuluan

Minat masyarakat khususnya generasi muda terhadap pertunjukan Wayang makin menurun [1]. Hal ini juga terjadi pada pemuda di Semarang. Peran dan upaya pemerintah dalam pelestarian Wayang juga dinilai belum maksimal. Hal ini ditunjukkan dengan survey terhadap 100 orang pemuda yang mayoritas berdomisili di Semarang. Sebanyak 21% responden menyatakan tidak tahu peran pemerintah dalam melestarikan budaya Wayang dan 42% responden menyatakan upaya pelestarian Wayang masih belum cukup.

Implementasi game dengan menggunakan tema Wayang pernah dilakukan oleh Pratama [2] dan Adhitama [3], yang menggunakan genre Trading Card Game pada platform iOS. Berdasarkan analisa, dibutuhkan media yang lebih interaktif dan atraktif sehingga minat pemuda akan cerita dan tokoh Pewayangan semakin meningkat

karena pembelajaran yang atraktif dan menyenangkan [4] pada saat bermain game lebih mudah di pahami oleh pemain.

Mayoritas pemuda memilih untuk bermain game dengan genre Action. Salah satu fitur pada game Action, yaitu pemain dapat memilih tingkat kesulitan permainan yang nanti akan berdampak pada perilaku objek lain yang ada pada game. Namun beberapa pemain yang baru saja memainkan suatu game, tidak mengetahui pada tingkatan apa seharusnya mereka memainkan game yang nantinya sesuai dengan kemampuan mereka. Apabila pemain salah dalam memilih tingkat kesulitan akan menyebabkan *imbalance* pada permainan, terlalu mudah atau bahkan terlalu susah [5]. Hal itu akan berdampak pada player tidak mendapatkan *feedback* yang sesuai karena tidak mengetahui berada dimana tingkat kemampuan saat memainkan game yang baru saja dimainkan.

Untuk mengetahui berada pada tingkat kemampuan atau tingkat kesulitan apa seorang pemain, maka diperlukan suatu pemodelan terhadap pemain [6]. Input dari pemain saat memainkan game dapat dijadikan parameter yang berguna sebagai penentu tingkat kesulitan [7]. Menurut Lopes dan Bidarra, komponen adaptive game ada 5 bagian, yaitu : game world, mechanic, AI/NPC, narratives, scenarios/ quest [8].

Fuzzy Logic merupakan pendekatan yang dapat digunakan untuk memodelkan pemain. Pemodelan dengan menggunakan Fuzzy juga telah diteliti dan sudah digunakan game [9]. Fuzzy merupakan pendekatan yang sederhana, langsung dengan pendekatan natural untuk memindahkan aspek linguistik kedalam model matematis dan dapat digunakan untuk memverifikasi validasi dari penjelasan verbal [10].

Tujuan dari penelitian ini adalah membuat model tingkat kesulitan otomatis berdasarkan kemampuan pemain pada game bertema cerita Wayang Ramayana dengan mengimplementasikan logika fuzzy.

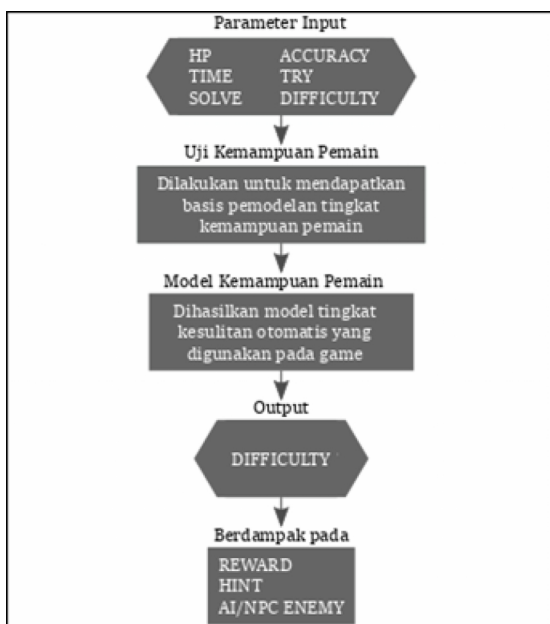
## 2. Pembahasan

Untuk menyeimbangkan gameplay, pemain harus mendapat *feedback* yang sesuai dengan kemampuannya. Misalnya saja, pemain dengan golongan tingkat kemampuan rendah akan mendapat musuh yang lebih

mudah, lebih lambat serta *reward* yang relatif lebih rendah karena hanya menggunakan usaha yang lebih sedikit jika dibandingkan pemain dengan golongan tingkat kemampuan baik. *Feedback* yang akan diberikan dapat berupa perubahan *reward* seperti : *Hint system* (sistem penunjuk) [11], perubahan level, penambahan HP [12]. Dapat juga berupa perubahan kemampuan dan perilaku AI/NPC [7] seperti : penambahan kekuatan dan kecepatan [13], perilaku (patroli, bertahan dan lain-lain) [14]. Perubahan level dan perubahan perilaku pada AI/NPC akan menjaga minat pemain dalam bermain game, sesuai dengan teori *flow*. *Hint system* adalah sistem penunjuk untuk memudahkan pemain dalam memainkan game. Petunjuk dapat berbentuk narasi, tutorial ataupun lainnya.

Sistem yang diajukan pada penelitian ini memiliki 4 *range* atau kelas dengan berbagai pertimbangan yang ada berdasarkan pada penelitian lain. Untuk mempersingkat proses perhitungan dan mempermudah, maka jumlah *range* pada variabel output sama dengan jumlah *range* yang ada pada tiap parameter input. Untuk memungkinkan perhitungan maka *range* pada tiap kelas harus didefinisikan secara diskrit (dengan nilai 0 hingga *N*). Penelitian ini menggunakan 6 parameter input : sisa *lifepoint* (HP), sisa waktu (TIME), kemampuan menyelesaikan tugas (SOLVE), tingkat kesulitan sebelumnya (DIFFICULTY), tingkat keakuratan tembakan pemain (ACCURACY), serta banyaknya pemain melakukan percobaan (TRY).

Setelah dipilih parameter yang sesuai, maka akan diujikan pada sampel pemain secara acak sehingga didapat basis pengetahuan untuk pemodelan pemain. Semua parameter tersebut diambil setelah pemain menyelesaikan satu level/ tingkatan saat bermain game.



Gambar 1. Model pengembangan Auto Difficulty atau tingkat kesulitan otomatis

Setelah didapat parameter, maka dibuat derajat dan range tiap derajat keanggotaan parameter. Berikut adalah derajat keanggotaan parameter input :

1. HP : {sedikit, cukup, banyak, penuh}
2. TIME : {lambat, cukup, cepat, sempurna}
3. SOLVE : {rendah, cukup, tinggi, sempurna}
4. ACCURACY : {sangat rendah, rendah, cukup, tinggi}
5. DIFFICULTY : {beginer, medium, hard, very hard}
6. TRY : {sangat sering, sering, jarang, tidak pernah}

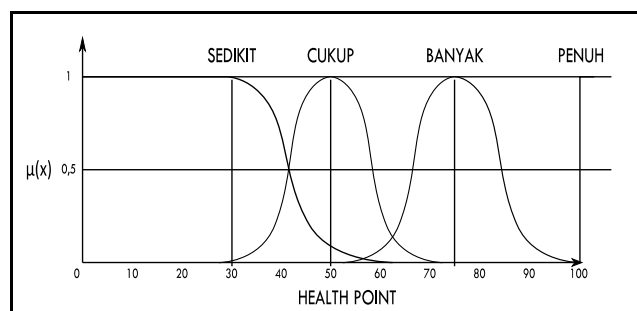
Berikut adalah derajat keanggotaan pada parameter output :

DIFFICULTY : {beginner, medium, hard, very hard}

Setelah didapat derajat keanggotaan, maka selanjutnya adalah membuat range derajat keanggotaan. Fungsi keanggotaan menggunakan kombinasi kurva-S dan kurva bentuk Lonceng Beta.

### 1. HP

Merupakan presentase dari HP pada karakter. Jumlah minimal 0% dan maksimal 100%. Sutanto menggunakan parameter HP atau sisa nyawa sebagai salah satu input untuk sistem cerdas yang dibuat [7]. Beliau tidak menjelaskan bagaimana metode untuk menentukan range pada parameter input tersebut. Range pada parameter input sangat bergantung pada *game designer*. Pada beberapa game seperti The Sims, The Sims 2, menggunakan range 0 – 100% untuk parameter HP.

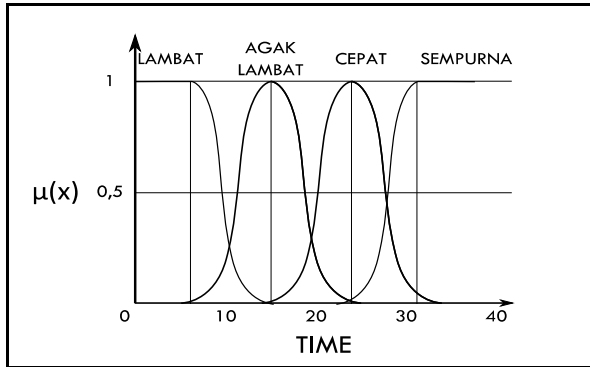


Gambar 2. Himpunan Fuzzy pada variabel HP

### 2. TIME

Diberikan T sebagai batas waktu untuk tiap level. Diberikan TIME sebagai sisa waktu yang dimiliki pemain untuk menyelesaikan level permainan terhadap T. Satuan untuk T dan TIME adalah detik. Untuk mendapatkan range yang sesuai, maka perlu dilakukan pengujian secara langsung. Karena range tiap kelas

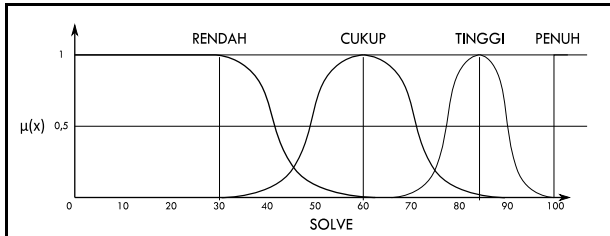
sangat bergantung dengan hasil dari uji coba pemain, tingkat kesulitan, panjang area pada tiap level. Dengan pendekatan *try and error*, didapat range untuk tiap kelas sebagai berikut :



Gambar 3. Himpunan Fuzzy pada variabel TIME

### 3. SOLVE

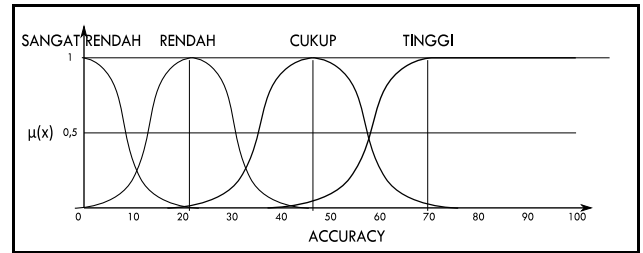
Parameter ini adalah presentase dari tugas atau *quest* yang harus diselesaikan oleh pemain. Jika pemain berhasil menyelesaikan semua tugas, maka SOLVE akan bernilai 100%. Penelitian menggunakan range antara 0 hingga 100 % berdasarkan beberapa *game* yang telah menggunakan range tersebut seperti contohnya Canaan, Diablo [7].



Gambar 4. Himpunan Fuzzy pada variabel SOLVE

### 4. ACCURACY

Presentase jumlah serangan pemain yang mengenai musuh dibagi dengan jumlah total serangan yang dikeluarkan. *Game Virtua Cop* yang Berjaya pada era windows 98, menggunakan parameter ACCURACY sebagai parameter untuk sistem agar dapat menilai kemampuan pemain. Setelah kemampuan pemain diketahui maka sistem dapat memberi *reward* sesuai dengan tingkat keakuratan dari akurasi pemain dalam menembak lawan. Penelitian tentang penggunaan parameter ACCURACY ini juga telah dibuktikan pada penelitian yang dilakukan oleh Bruno [15].



Gambar 5. Himpunan Fuzzy pada variabel ACCURACY

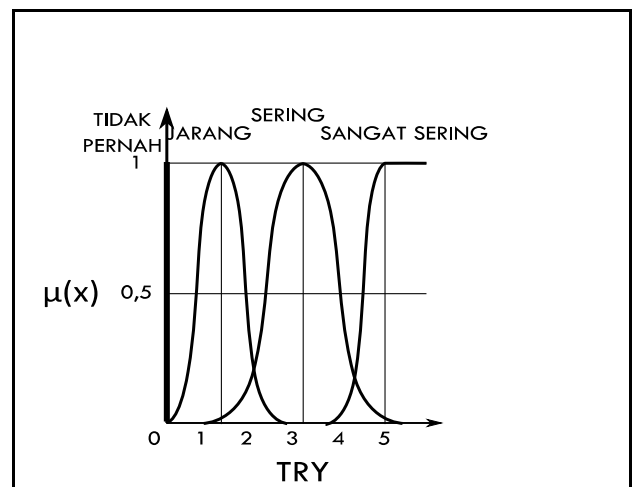
### 5. DIFFICULTY

Nilai dari parameter ini diambil dari atribut pada pemain. Parameter ini akan menjadi parameter sumber untuk dilakukan penghitungan kembali klasifikasi tingkat kemampuan pemain pada setiap *levelnya*.

$$DIFFICULTY = \begin{cases} \text{beginer}; DIFFICULTY = \text{beginer} \\ \text{medium}; DIFFICULTY = \text{medium} \\ \text{hard}; DIFFICULTY = \text{hard} \\ \text{very hard}; DIFFICULTY = \text{very hard} \end{cases} \quad (1)$$

### 6. TRY

Didapat dari jumlah percobaan ulang pemain untuk memainkan suatu level pada *game*. Performa pemain dan waktu yang dihabiskan pemain dalam bermain akan berpengaruh pada *experience* yang didapat pada saat bermain *game*. Yanakakkis menerpakan konsep flow Csikszentmihalyi untuk pemodelan pemain, dimana apabila kemampuan atau performa pemain rendah, maka challenge atau tingkat kesulitan diturunkan sesuai performa pemain [6]. Pada penelitian ini menggunakan range 0 hingga 5 x percobaan pemain pada saat bermain *game*. Penentuan tersebut dilakukan setelah uji coba pada pemain untuk mendapatkan range yang sesuai.



Gambar 6. Himpunan Fuzzy pada variabel TRY

Derajat keanggotaan untuk tiap parameter telah ditentukan. Langkah selanjutnya adalah pembuatan rule Fuzzy untuk parameter output yang diberi nama *DIFFICULTY\_RESULT*. Dari *rule* diatas diketahui terdapat 6 variabel dan 4 range derajat keanggotaan. Untuk *rule* optimal seharusnya terdapat  $6^4$  *rule* yang terbentuk. Namun karena jumlah *rule* yang terlalu besar, penelitian ini menggunakan *rule* yang telah dibentuk secara eksplisit. Rule yang akan dibentuk menggunakan aturan kombinasi :

$${}^n C_r = \frac{n!}{r!(n-r)!} \quad (2)$$

Sehingga didapat

$${}^6 C_4 = \frac{6!}{4!(6-4)!} = 15$$

15 *rule* untuk masing-masing derajat keanggotaan pada variabel. Masing masing dapat dilihat pada Tabel 1, Tabel 2, Tabel 3, dan Tabel 4.

Untuk mengatasi jika ada kondisi yang terlewat dari *rule* yang telah dibentuk, maka dibentuk *rule* ke 61, yaitu :

$$DR = \sqrt{\frac{\sum \mu_D \text{ BEGINER}}{n}, \frac{\sum \mu_D \text{ MEDIUM}}{n}, \frac{\sum \mu_D \text{ HARD}}{n}, \frac{\sum \mu_D \text{ VERYHARD}}{n}} \quad (3)$$

Dimana  $\mu_D$  adalah derajat keanggotaan dari variabel (DR) *DIFFICULTY\_RESULT*, dan n adalah banyaknya variabel. DR adalah nilai maksimum dari  $\mu_D \text{ BEGINER}$ ,  $\mu_D \text{ MEDIUM}$ ,  $\mu_D \text{ HARD}$ ,  $\mu_D \text{ VERYHARD}$ .

$$DIFFICULTY\_RESULT = \begin{cases} \text{beginer; DR} = \text{beginer} \\ \text{medium; DR} = \text{medium} \\ \text{hard; DR} = \text{hard} \\ \text{very hard; DR} = \text{very hard} \end{cases} \quad (4)$$

### 3. Kesimpulan

Sistem dapat membuat pemodelan pemain dan menentukan tingkat kesulitan dari game secara otomatis berdasarkan kemampuan pemain dalam menyelesaikan permainan. Terdapat 4 kelas tingkat kesulitan yang diusulkan dalam penelitian ini : “BEGINNER”, “MEDIUM”, “HARD” dan “VERY HARD” Dimana model pemain tersebut akan digunakan untuk penghitungan pemodelan selanjutnya dan untuk merubah

performa objek-objek yang ada didalam game seperti *Enemy* atau NPC.

Penelitian ini menggunakan metode yang sederhana dan intuitif. Pada penelitian berikutnya dapat dilakukan dengan menggunakan algoritma yang lebih cerdas atau akurat seperti *Neural-Net* ataupun kombinasi dari *Neural-Net* dan *Fuzzy (ANN)*.

### Daftar Pustaka

- [1] N. E. Wardani and E. Widiyastuti, "Mapping Wayang Traditional Theatre as A Form of Local Wisdom of Surakarta Indonesia," *Asian Journal of Social Sciences & Humanities*, vol. 2, pp. 314-321, 2013.
- [2] W. Y. A. Pratama and A. Zpalanzani, "PERANCANGAN TRADING CARD GAME WAYANG "WAYANG WARFARE"," *Jurnal Tingkat Sarjana bidang Seni rupa dan Desain*, pp. 1-7, 2012.
- [3] A. K. Nugraha1, K. I. Satoto and R. Kridalukmana, "Perancangan Permainan Gelembung Huruf (Tokoh Wayang) Berbasis Sistem Operasi IOS Menggunakan Gamesalad," Universitas Diponegoro, Semarang, 2012.
- [4] A. M. Hussaan, K. Sehaba and A. Mille, "Tailoring Serious Games with Adaptive Pedagogical Scenarios," in *International Conference on Advanced Learning Technologies*, Lyon, 2011.
- [5] R. Lopes and R. Bidarra, "Adaptivity Challenges in Games and Simulations : A Survey," *IEEE Transactions on Computational Intelligence And Ai in Games*, pp. 85-99, 2011.
- [6] G. N. Yannakakis, P. Spronck, D. Loiacono and E. Andre, "Player Modeling," Dagstuhl Publishing, 2013.
- [7] N. Peirce, O. Conlan and V. Wade, "Adaptive Educational Games: Providing Non-invasive Personalised Learning Experiences," in *Second IEEE International Conference on Digital Games and Intelligent Toys Based Education*, Dublin, 2008.
- [8] E. M. Carneiro and A. M. Cunha, "An Adaptive Game AI Architecture," *SBC - Proceedings of SBGames*, pp. 21-24, 2012.
- [9] E. Tron and M. Margaliot, "Mathematical modeling of observed natural behavior : a fuzzy logic approach," *Fuzzy Sets and Systems*, pp. 437-450, 2004.
- [10] P. A. Nogueira, R. Aguiar, R. Rodrigues, E. Oliveira and L. E. Nacke, "Fuzzy Affective Player Models : A Physiology-Based Hierarchical Clustering Method," in *Artificial Intelligence and Interactive Digital Entertainment (AIIDE 2014)*, Ontario, 2014.
- [11] E. L.-C. Law and M. D. Rust-Kickmeier, "80Days: Immersive Digital Educational Games with Adaptive Storytelling," University of Graz, 2008.
- [12] A. Hallengren and M. Svensson, "Dynamic difficulty adjustment for roleplaying games," Blekinge Institute of Technology, Sweden, 2013.
- [13] L. Ermi and F. Mayra, "Fundamental Components of the Gameplay Experience : Analysing Immersion," in *Digital Games Research Association's Second International Conference*, 2005.
- [14] S. Kurniawan Sutanto, "Dynamic Difficulty Adjustment in Game Based On Type of Player with Anfis Method," *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, pp. 254-260, 2005.
- [15] B. B. P. L. d. Araujo and B. Feijo, "Evaluating dynamic difficulty adaptivity in shoot'em up games," in *SBC - Proceedings of SBGames 2013*, Sao Paulo, 2013.

### **Biodata Penulis**

**Ardiawan Bagus Harisa**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro Semarang, lulus tahun 2015. Sedang membangun industri kreatif di Semarang di bidang Game.

**Hanny Haryanto**, memperoleh gelar Sarjana Komputer (S.Kom), Jurusan Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro Semarang, lulus tahun 2007. Memperoleh gelar Magister Teknik (M.T.) Jurusan Jaringan Cerdas Multimedia Game Technology Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya, lulus tahun 2009. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

**Heru Agus Santoso**, memperoleh gelar Ph.D pada Faculty of Computing and Informatic, Multimedia University Malaysia, pada tahun 2012. Saat ini menjadi Dosen di Universitas Dian Nuswantoro Semarang.

