

---

# Reward Dinamis dalam Skenario Adaptif Menggunakan Metode Finite State Machine pada Game Edukasi

Dynamic Reward in Adaptive Scenario Using Finite State Machine for Education Game

**Hanny Haryanto**

Universitas Dian Nuswantoro; Jalan Imam Bonjol No.207 Semarang

Telp : (024)3517261; Fax: (024)3569684

Program Studi Teknik Informatika

e-mail: hanny.haryanto@dsn.dinus.ac.id

## **Abstrak**

*Dalam game edukasi, pengalaman bermain memegang peranan penting dalam usaha penyampaian materi. Skenario game adalah inti dari penyajian pengalaman tersebut. Salah satu bagian dari skenario adalah sistem reward yang berfungsi untuk menjaga motivasi dan pengalaman pemain selama bermain game. Reward adalah bagian vital dalam skenario pada game yang berpengaruh terhadap pengalaman bermain, namun permasalahan yang terjadi adalah reward yang monoton, mudah ditebak sehingga pengalaman yang disajikan kepada pemain menjadi tidak personal. Penelitian ini menggunakan agen cerdas berbasis Finite State Machine untuk mengembangkan reward dinamis sebagai salah satu elemen dalam skenario adaptif untuk memberikan pengalaman personal kepada pemain. Penelitian ini membahas tentang pengembangan agen cerdas menggunakan metode Finite State Machine dalam membentuk reward dinamis yang diimplementasikan dalam game edukasi dengan genre Role Playing Game (RPG).*

**Kata kunci**—game edukasi, reward, skenario adaptif, finite state machine.

## **Abstract**

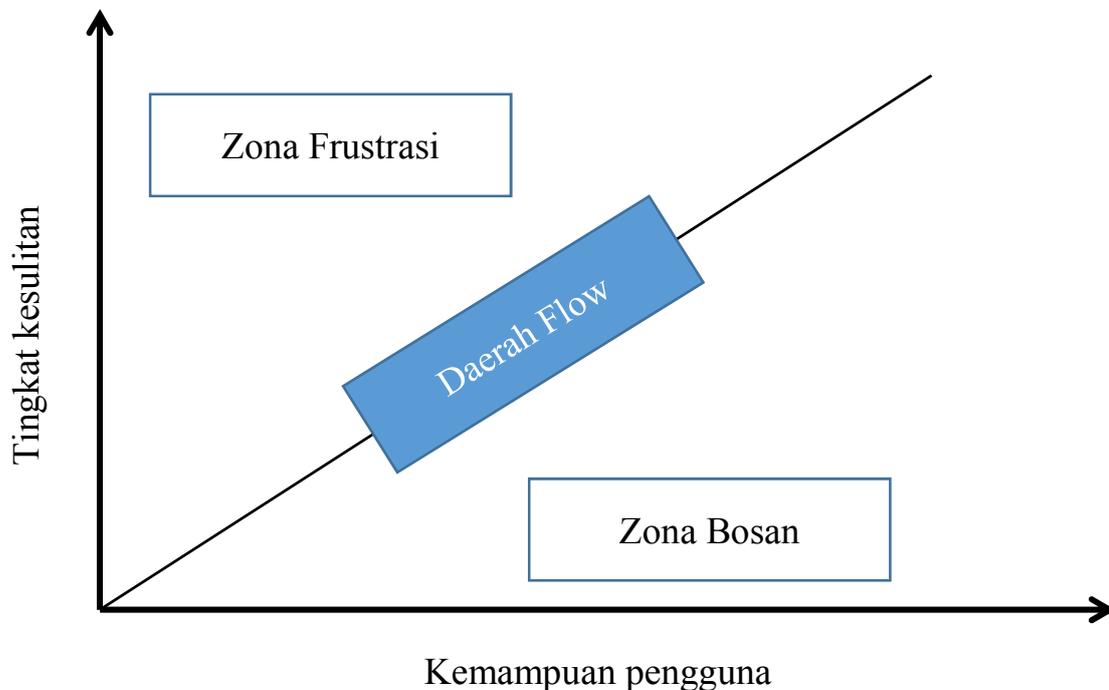
*In education game, playing experience holds an important role in the delivery of material. Game scenario is the core to develop the user experience. One part of the scenario is the reward system that serves to maintain the motivation and experience of the players during game play. Reward is a vital part of the scenario in the game that affect the gaming experience, but monotonous and predictable reward had become a problem so that experience that is presented to the player becomes not personalized. This study uses an intelligent agent based on Finite State Machine to develop a dynamic reward as one element in the adaptive scenario to provide a personalized experience to the player. This study discusses the development of intelligent agent using Finite State Machine to develop dynamic reward which is implemented in education games with the genre of Role Playing Game (RPG).*

**Keyword** — education game, reward, adaptive scenario, finite state machine.

## 1. PENDAHULUAN

Dalam aktivitas edukasi, pengalaman adalah hal yang penting untuk membentuk pemahaman terhadap materi. Edukasi melalui media game memiliki kelebihan dalam penyajian konten yang interaktif sehingga pengalaman yang diberikan menjadi lebih kaya [1]. Permasalahan yang terjadi pada game edukasi adalah karena game dan edukasi mempunyai karakteristik penyajian pengalaman yang sangat berbeda, game lebih

bersifat fantasi, fleksibel dan mandiri, sedangkan edukasi bersifat fakta, kaku dan diarahkan. Namun seperti yang dikemukakan oleh [2] bahwa game dan edukasi mempunyai persamaan dalam hal pengalaman *flow*, dimana pengalaman *flow* ini merupakan keseimbangan antara tingkat kesulitan dan kemampuan pengguna seperti yang digambarkan dalam Gambar 1 di bawah.



Gambar 1 Grafik Flow [2]

Grafik tersebut menggambarkan bahwa jika tingkat kesulitan game terlalu tinggi dan tidak seimbang dengan kemampuan pengguna maka akan menyebabkan masuk zona frustrasi dan berakibat pada pemain akan tidak lagi bermain game. Demikian juga terjadi jika kemampuan pengguna terlalu tinggi dan tidak seimbang dengan tingkat kesulitan maka akan terjadi kebosanan dalam memainkan game. Tingkat kesulitan game cenderung statis dan tidak berubah terlalu banyak, karena biasanya telah ditentukan oleh pengembang game. Namun yang menjadi masalah adalah kemampuan pengguna yang terlalu bervariasi sehingga *flow* akan sukar dicapai.

Berkaitan dengan permasalahan tersebut, maka telah ada beberapa penelitian tentang skenario adaptif dengan tujuan supaya game dapat menyesuaikan kemampuan dan karakteristik pengguna sehingga *flow* akan lebih mudah tercapai. [3] mengembangkan pengenalan aksi untuk gameplay adaptif pada game dengan genre *First Person Shooter* (FPS), skenario adaptif untuk *serious game* diteliti oleh [4]. Pada konten pembelajaran, [5] meneliti tentang personalisasi pembelajaran yang diaplikasikan di game kasual. Tantangan game adaptif yang melingkupi bidang skenario game, lingkungan game dan perilaku pemain dibahas oleh [6]. [7] mengembangkan sistem yang dapat menghasilkan skenario pedagogik adaptif pada *serious game*.

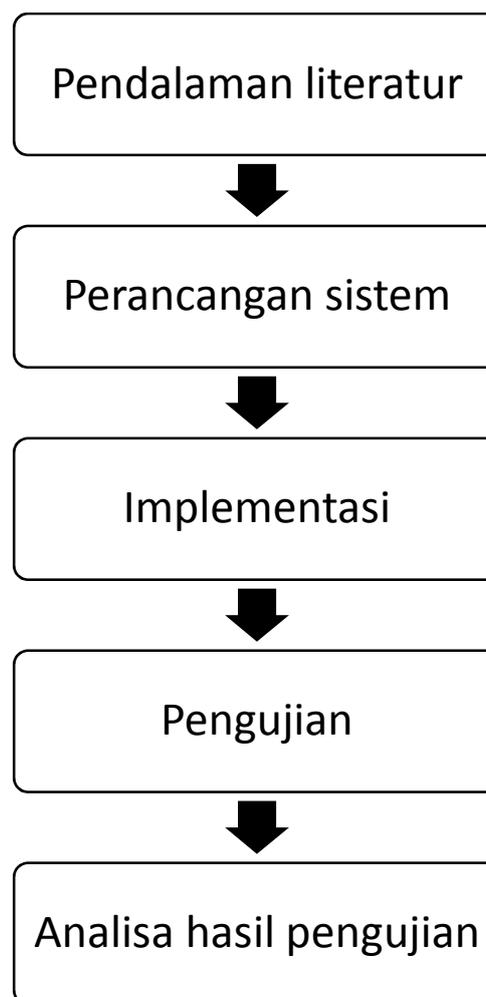
Tujuan dari skenario adaptif tersebut adalah menjaga pemain dalam area *flow* sehingga motivasi dan keberlanjutan pemain dalam memainkan game terus terjaga

sehingga materi dapat tersampaikan dengan baik. Bagian vital dari skenario adaptif tersebut adalah sistem *reward game*. [8][9][10] mengemukakan tentang fungsi penting dari sistem *reward* dalam menjaga motivasi pemain dan keberlanjutan dalam bermain. Dalam suatu skenario adaptif, maka sistem *reward* akan memegang peranan penting di dalamnya. Penelitian ini akan mengembangkan sistem *reward* dinamis dengan menggunakan agen cerdas berbasis *Finite State Machine* (FSM) yang diimplementasikan dalam game bergenre *Role Playing Game* (RPG). Selain untuk sistem kontrol, FSM adalah model yang umum digunakan untuk merancang perilaku agen cerdas di game yang mempunyai kelebihan pada kesederhanaan komputasinya dan kemudahan dalam pemahaman dan implementasinya [11][12].

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini terdiri dari lima langkah yang ditunjukkan pada Gambar 2 sebagai berikut.



Gambar 2 Tahapan Penelitian

1. Pendalaman literatur
 

Pada tahap ini peneliti merangkum dan mempelajari berbagai literatur dan penelitian-penelitian yang sudah ada tentang *Finite State Machine*, sistem *reward* pada game dan skenario adaptif yang digunakan sebagai sumber dalam penelitian ini.
2. Perancangan sistem
 

Pada tahap ini dilakukan rancangan *reward* dinamis menggunakan metode Finite State Machine yang akan digunakan dalam menyelesaikan permasalahan penelitian tentang sistem reward imersif.
3. Implementasi
 

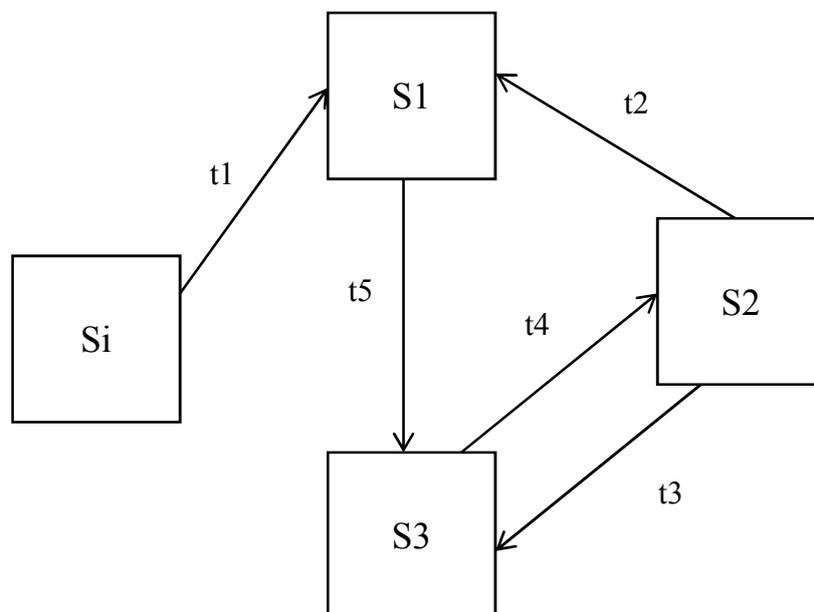
Pada tahap ini, *reward* dinamis diimplementasikan dalam game berjenis *Role Playing Game* berdasarkan rancangan sistem yang sudah dibuat.
4. Pengujian
 

Pada tahap ini dilakukan eksperimen dengan menggunakan game yang sudah dibuat.
5. Analisa hasil pengujian
 

Pada tahap ini dilakukan uji coba dan evaluasi metode *Finite State Machine* pada *reward* dinamis dalam game yang sudah dibuat.

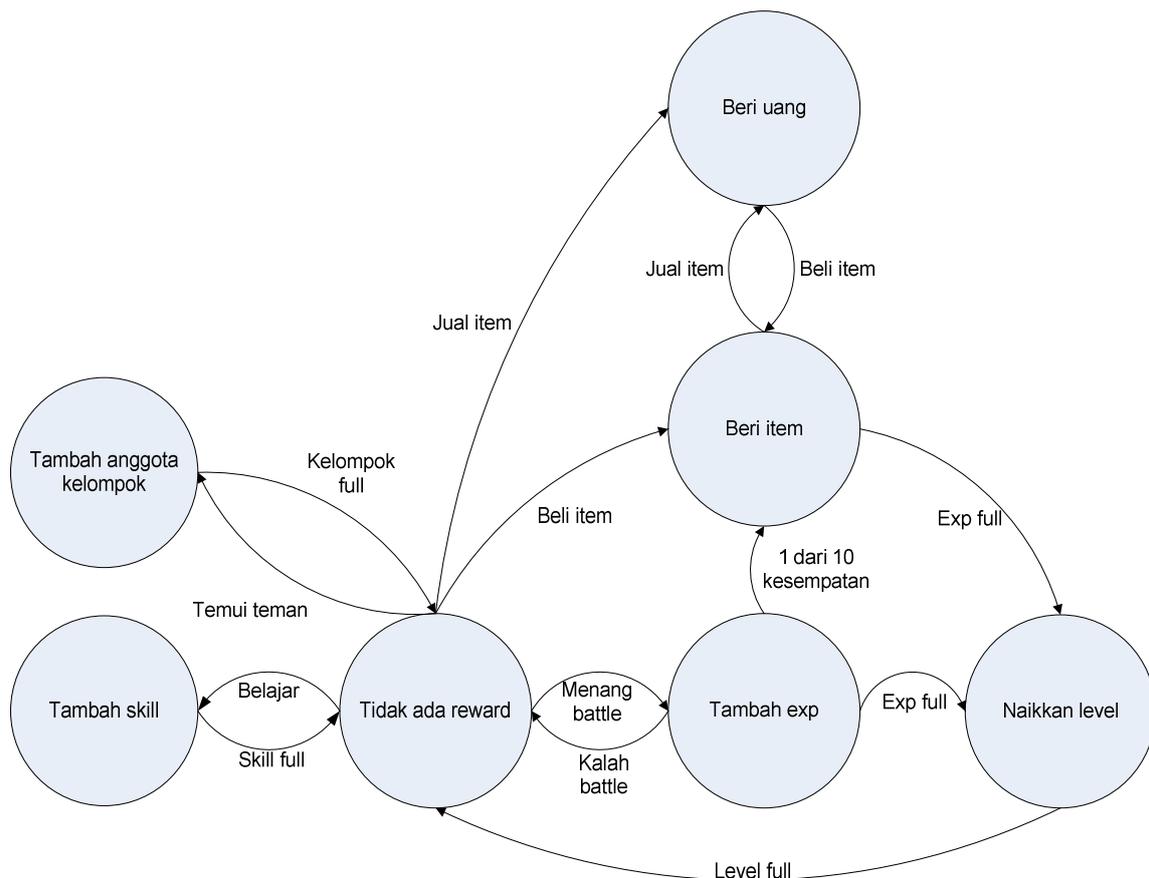
2.2 Rancangan *Reward* Dinamis dengan FSM

*Finite State Machine* (FSM) umum digunakan untuk memodelkan perilaku dari agen cerdas di dalam game. Berikut adalah konsep dan model dari *Finite State Machine*.



Gambar 3 Diagram FSM [11]

Pada Gambar 3 di atas, *state* / kondisi diilustrasikan dengan gambar kotak yang mewakili perilaku dari agen cerdas. Di contoh di atas ada empat state ( $S_i$ ,  $S_1$ ,  $S_2$  dan  $S_3$ ). Perpindahan atau transisi antar perilaku diilustrasikan sebagai tanda panah yang dilambangkan dengan ( $t_1$ ,  $t_2$ ,  $t_3$ ,  $t_4$  dan  $t_5$ ).  $S_i$  adalah state inisial atau state awal. Jika kondisi  $t_1$  terjadi, maka state  $S_i$  akan berpindah ke state  $S_1$ . Transisi  $t_2$  menyebabkan perpindahan perilaku dari  $S_2$  ke  $S_1$ ,  $t_3$  adalah kondisi penyebab transisi perilaku  $S_2$  ke  $S_3$ ,  $t_4$  dari  $S_3$  ke  $S_2$ , dan  $t_5$  menyebabkan perpindahan dari  $S_1$  ke  $S_3$ . Rancangan FSM untuk *reward* dinamis ditunjukkan pada Gambar 4 sebagai berikut.



Gambar 4 Rancangan FSM untuk Reward Dinamis

Gambar 4 menunjukkan bahwa dalam *reward* dinamis berbasis FSM, setiap pilihan yang diambil oleh pemain di dalam game menentukan *reward* yang didapatkannya. Rancangan FSM tersebut menunjukkan bahwa state tidak ada *reward* akan beralih pada *state* beri item jika kondisi beli item dipilih oleh pemain dan akan beralih pada *state* beri uang apabila pemain memilih kondisi jual item. *State* beri uang dan beri item dapat beralih ke masing-masing *state* dengan kondisi-kondisi tersebut. Ketika menang *battle*, *state* akan beralih ke *state* tambah exp, jika kalah *battle* maka akan mengaktifkan *state* tidak ada *reward*. *State* tambah exp akan beralih ke *state* naikkan level jika exp full. Satu dari sepuluh kesempatan *state* tambah exp akan beralih ke *state* beri item jika exp sudah full akan beralih ke *state* naikkan level. Jika kondisi level full maka *state* tidak ada *reward* akan aktif. Apabila pemain memilih kondisi

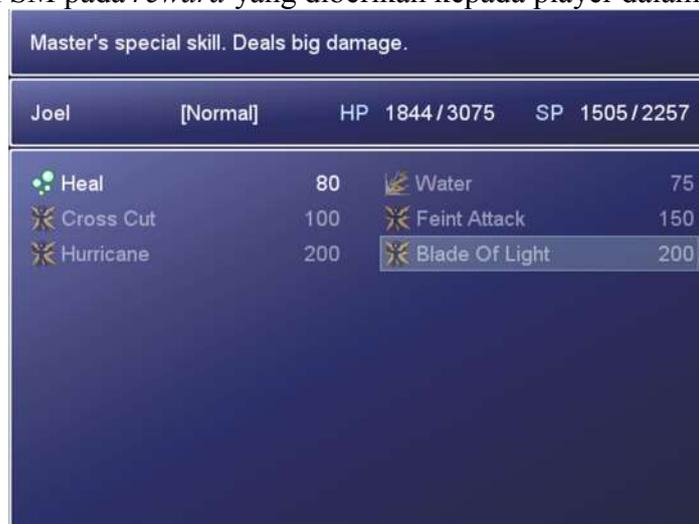
belajar maka *state* tidak ada *reward* akan beralih ke *state* tambah *skill*. Apabila *skill* full maka *state* tidak ada *reward* akan aktif. Jika pemain memilih kondisi temui teman maka *state* akan beralih ke *state* tambah anggota kelompok. Apabila anggota kelompok sudah full maka tidak ada *reward* yang didapatkan. Tabel 1 berikut menunjukkan *state machine* dalam bentuk matriks transisi.

Tabel 1 Matriks Transisi Sistem Reward

To From	Tidak ada reward	Tambah exp	Naikkan level	Tambah skill	Tambah anggota kelompok	Beri uang	Beri item
Tidak ada reward	-	Menang battle	-	Belajar	Temui teman	Jual item	Beli item
Tambah exp	Kalah battle	-	Exp full	-	-	-	1/10
Naikkan level	Level full	-	-	-	-	-	-
Tambah skill	Skill full	-	-	-	-	-	-
Tambah anggota kelompok	Kelompok full	-	-	-	-	-	-
Beri uang	-	-	-	-	-	-	Beli item
Beri item	-	-	Exp full	-	-	Jual item	-

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dikemukakan hasil dan uji coba untuk membahas dan menganalisa tujuan penelitian, yaitu membuat *reward* dinamis pada game edukasi dengan menggunakan metode Finite State Machine. Uji coba dilakukan dengan skenario penerapan desain FSM pada *reward* yang diberikan kepada player dalam game.



Gambar 5 Reward Skill

Gambar 5 di atas menunjukkan hasil uji coba dalam game ketika terjadi kondisi belajar. *State* akan berpindah pada *state* tambah *skill* jika pemain memilih kondisi belajar. Jika pemain memilih kondisi temui teman maka *state* tambah anggota kelompok akan aktif seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6 berikut ini.

Item	Joel	Master	
Skill	Lv 35 [Normal]	HP 1844/3075	
Equip	E 28795/30944	SP 1505/2257	
Status	Basil	Lancer	
Save	Lv 35 [Normal]	HP 2672/2863	
End Game	E 31795/34039	SP 1277/2331	
Play Time	Hilda	Mage	
01:42:25	Lv 32 [Normal]	HP 1669/1854	
Step Count	E 27805/30588	SP 1871/2322	
6279			
10765 G			

Gambar 6 Reward Teman

Gambar 7 di bawah menunjukkan hasil uji coba game ketika terjadi kondisi menang *battle*. *State* tambah exp akan aktif dan akan beralih ke *state* naikan level setelah exp full. Dalam 1 dari 10 kesempatan, *state* dapat berubah ke *state* beri item, dimana pemain akan mendapatkan item *reward* setiap memenangkan *battle*. Dan jika exp full maka *state* naikan level akan aktif.



620 EXP		
Joel	Basil	Hilda
HP 3075	HP 1530	HP 1050
SP 1457	SP 1131	SP 1122
LEVEL UP!	[Confuse]	[Normal]

Gambar 7 Reward Exp dan Level

Gambar 8 di bawah menunjukkan bahwa *state* beri uang akan aktif apabila pemain memilih kondisi jual *item*. Dan akan berpindah pada *state* beri item apabila player memilih kondisi beli *item* seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9. Dengan demikian perilaku reward dinamsi dalam game sudah sesuai dengan FSM yang sudah dibuat.



Gambar 8 Reward Uang



Gambar 9 Reward Item

Hasil uji coba perilaku reward berdasarkan kondisi yang dipilih dalam game ditunjukkan dalam Tabel 2 berikut.

Tabel 2 Tabel Hasil Perpindahan State Perilaku Reward

Input State	MB	KB	EF	LF	B	SF	T	KF	JI	BI	K
TR	TE	TR	TR	TR	TS	TR	TA	TR	U	I	TR
TE	TE	TR	NL	TE	I						
NL	NL	NL	NL	TR	NL						
TS	TS	TS	TS	TS	TS	TR	TS	TS	TS	TS	TS
TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TA	TR	TA	TA	TA
U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	I	U
I	I	I	I	I	I	I	I	I	U	I	I

Keterangan kode dari state pada Tabel 2 di atas adalah sebagai berikut :

- TR : Tidak ada reward
- TE : Tambah Exp
- NL : Naikkan Level
- TS : Tambah skill
- TA : Tambah anggota kelompok
- U : Beri uang
- I : Beri item

Keterangan kode dari input pada Tabel 2 di atas adalah sebagai berikut :

- MB : Menang battle
- KB : Kalah battle
- EF : Exp full
- LF : Level full
- B : Belajar
- SF : Skill Full
- T : Temui teman
- KF : Kelompok full
- JI : Jual item
- BI : Beli item
- K : 1/10 kesempatan

#### 4. KESIMPULAN

Pada penelitian ini, telah dirancang *reward* dinamis yang merupakan bagian dari skenario adaptif dimana *reward* akan memberikan umpan balik dari pilihan dan aksi yang dilakukan oleh pemain. *Reward* dinamis memberikan motivasi dan personalisasi pengalaman kepada pemain sehingga materi pedagogik dapat tersampaikan dengan baik.

#### 5. SARAN

Meskipun menambah elemen dinamis pada *reward*, namun perilaku *reward* masih dapat diprediksi dengan mudah. Hal ini disebabkan karena keterbatasan *Finite State Machine* dalam memodelkan perilaku dari agen cerdas untuk *reward* dinamis.

---

Untuk mendapatkan perilaku yang lebih bervariasi maka *Finite State Machine* dapat dikombinasikan dengan metode lain seperti *Fuzzy Logic*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Fullerton, C. Swain, and S. Hoffman, *Game Design Workshop: Designing, Prototyping, and Playtesting Games*. San Francisco: CMP Books, 2004.
- [2] H. Haryanto, S. Novianto, and U. Rosyidah, "MODEL SKENARIO ADAPTIF BERBASIS FINITE STATE MACHINE PADA GAME PENDIDIKAN," *Techno.COM*, vol. 13, no. 2, pp. 91–98, 2014.
- [3] S. Kazmi and I. J. Palmer, "Action recognition for support of adaptive gameplay: A case study of a first person shooter," *Int. J. Comput. Games Technol.*, vol. 2010, 2010.
- [4] R. Lopes, "Scenario adaptivity in serious games," *Proc. Fifth Int. Conf. Found. Digit. Games FDG 10*, pp. 268–270, 2010.
- [5] N. Peirce and V. Wade, "Personalised Learning for Casual Games: The 'Language Trap' Online Language Learning," *Game, 4th Eur. Conf. Game Based Learn.*, pp. 306–315, 2010.
- [6] R. Lopes and R. Bidarra, "Adaptivity challenges in games and simulations: A survey," *IEEE Trans. Comput. Intell. AI Games*, vol. 3, no. 2, pp. 85–99, 2011.
- [7] K. Sehaba, "Tailoring Serious Games with Adaptive Pedagogical Scenarios," *IEEE Int. Conf. Advanced Learn. Technologies*, vol. 11, 2011.
- [8] J. Begy and M. Consalvo, "Achievements, Motivations and Rewards in Faunasphere," *Game Stud.*, vol. 11, no. 1, 2011.
- [9] C. Moore, "Hats of Affect: A Study of Affect, Achievements and Hats in Team Fortress 2," *Game Stud.*, vol. 11, no. 1, 2011.
- [10] A. Gazzard, "Unlocking the Gameworld: The Rewards of Space and Time in Videogames," *Game Stud.*, vol. 11, no. 1, 2011.
- [11] D. M. Bourg and G. Seeman, "AI for Game Developers," *Environments*. p. 400, 2004.
- [12] M. Buckland, *Programming Game AI by Example*. 2005.