

MODEL SKENARIO ADAPTIF BERBASIS FINITE STATE MACHINE PADA GAME PENDIDIKAN

Hanny Haryanto¹, Sendi Novianto², Umi Rosyidah³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Dian Nuswantoro

Jalan Nakula I No. 5-11, Semarang 50131

E-mail : hanny.haryanto@dsn.dinus.ac.id¹, sendi.novianto@dsn.dinus.ac.id²,

umi.rosyidah@dsn.dinus.ac.id³

Abstrak

Game digital yang awalnya digunakan hanya sebagai media untuk hiburan, sekarang telah diaplikasikan di bidang pendidikan dan memunculkan istilah game pendidikan. Sifat yang berlawanan antara belajar dan bermain telah menimbulkan berbagai kesulitan dalam menyatukan keduanya dalam sebuah game pendidikan. Salah satu kesulitan tersebut adalah dalam hal skenario dari game pendidikan. Skenario dalam game pendidikan umumnya memuat seluruh materi yang akan diberikan dengan tujuan pembelajaran yang sudah diatur, sehingga pemain mendapatkan pengalaman belajar yang hampir sama dengan pemain yang lain. Hal ini menyebabkan pengalaman bermain yang unik tidak didapatkan oleh pemain. Paper ini membahas tentang model skenario game yang dapat beradaptasi dengan pemain sesuai dengan pengalaman dan kemampuan pemain selama bermain game dengan tetap memperhatikan materi pendidikan yang diberikan. Adaptasi skenario yang mempertimbangkan aksi dan kemampuan pemain dimodelkan menggunakan Finite State Machine. Skenario berbeda yang dihasilkan akan berakibat pada pengalaman bermain yang unik bagi pemain sehingga berpengaruh pada motivasi bermain yang akhirnya dapat meningkatkan penerimaan dan pemahaman materi pendidikan yang ada. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah model skenario adaptif yang dapat diterapkan dalam game pendidikan.

Kata Kunci: pendidikan, game, skenario, adaptif, Finite State Machine.

Abstract

Digital game that used to be entertainment tool, now has been implemented in education field and brings the term of education game. The contrast characteristic between study and play has raised various problems in integrating them in an education game. One of the problems is the scenario of education game. The scenario of education game usually contains all of certain education material with arranged learning objectives, so the player got almost similar playing experience with other players. This led to a unique playing experience is not earned by players. This paper discusses about game scenario model that could adapt with the experience and skill of the player during playing the game with also give attention to the education material. Scenario adaptation that considers player action and skill is modeled using Finite State Machine. Different scenarios generated will result in a unique gaming experience for the player so that the effect on the motivation to play that ultimately can improve the acceptance and understanding of existing educational materials. The result of this research is an adaptive scenario model that can be implemented in education game.

Keywords: education, game, scenario, adaptive, Finite State Machine.

1. PENDAHULUAN

Game digital umumnya digunakan

sebagai sarana hiburan. Berbeda dengan media hiburan seperti film, buku atau musik, game mempunyai kelebihan

dalam menyajikan kontennya dalam bentuk interaktif. Game dapat membawa pemainnya untuk seolah-olah berada di dunia yang baru, yang diperkuat dengan kemampuan untuk memanipulasi lingkungan dalam dunia tersebut secara langsung (interaktif) [1], sehingga pengalaman yang diberikan menjadi lebih kaya. Kelebihan tersebut menyebabkan game juga mulai dicoba untuk digunakan sebagai media pendidikan sehingga memunculkan istilah game pendidikan.

Konten pendidikan yang dimasukkan di dalam game antara lain adalah pendidikan tentang budaya, seperti yang ada dalam game Galasin yang berisi tentang permainan tradisional Gobak Sodor, yang menggunakan Augmented Reality sebagai antarmukanya [2]. Game Evakuator berisi materi pendidikan tentang mitigasi bencana dengan menggunakan genre puzzle yang berfokus pada pemilihan makanan, barang dan obat yang harus dibawa pada saat evakuasi [3]. Genre lain, seperti Role Playing Game yang mempunyai kelebihan dari segi cerita sehingga cocok untuk diaplikasikan pada pembelajaran bahasa, seperti pembelajaran Bahasa Inggris [4].

Berkaitan dengan penyajian kontennya, sekarang telah mulai dikembangkan game pendidikan yang sifatnya adaptif, dimana game dapat lebih menyesuaikan dengan penggunanya. Menggunakan kecerdasan buatan, penelitian yang sudah dilakukan berkaitan dengan hal ini adalah antara lain adalah sistem *reward* imersif [4], *Scenario Adaptor* [5], komunikasi bahasa alami dengan *Non-player Character* (NPC) dalam game *Facade* [6][7], arsitektur ALIGN untuk game adaptif yang menyeimbangkan unsur bermain dan

belajar [8].

Model skenario adaptif pada penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian sebelumnya tentang sistem *reward* imersif [4] yang akan mencakup topik lebih luas berkaitan dengan model skenario game pendidikan secara umum yang dapat menyesuaikan dengan penggunanya. Model kecerdasan buatan yang digunakan untuk mengatur perilaku skenario adalah *Finite State Machine* (FSM). 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 [9][10].

Model skenario yang dihasilkan akan memberikan pengalaman belajar yang unik untuk penggunanya (personalisasi) sehingga dapat meningkatkan penerimaan terhadap materi pembelajaran. Tiap pengguna akan mendapatkan pengalaman yang berbeda dalam memainkan game jika dibandingkan dengan pengguna lain. Personalisasi ini juga bermanfaat dalam aspek kontinuitas pengguna dalam memainkan game. Game tidak akan bersifat sekali pakai karena jika pengguna menyelesaikan game kemudian memainkannya lagi maka akan didapatkan pengalaman yang berbeda.

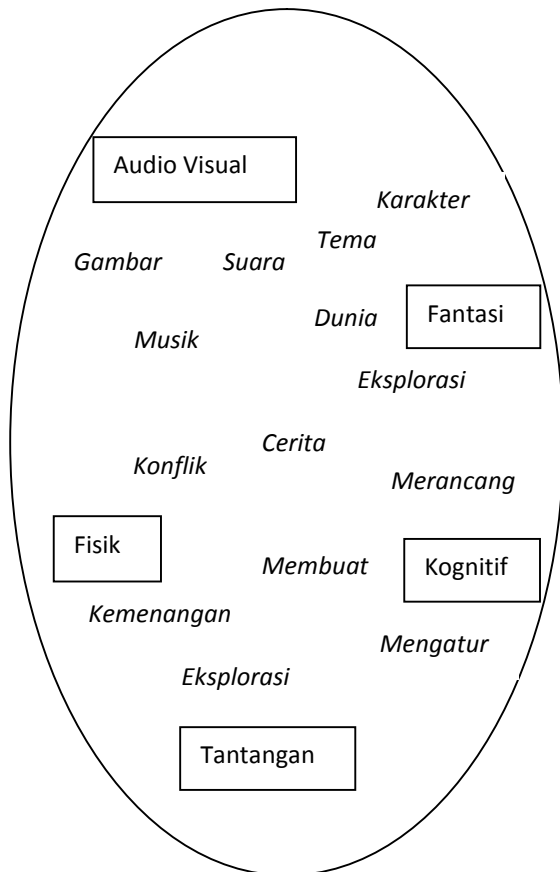
2. METODE

Perancangan model skenario adaptif ini menggabungkan antara konsep elemen game yang menyajikan pengalaman, jenis pengalaman yang dapat disajikan, skenario game pendidikan, model

pembelajaran dan Finite State Machine (FSM) untuk memodelkan perilaku skenario.

2.1 Elemen Game dalam Menyajikan Pengalaman

Berkaitan dengan elemen game yang menjadi faktor vital dalam menyajikan pengalaman kepada pengguna, maka Ermi et al. [11] mendefinisikan bahwa pengalaman menyenangkan dalam bermain game dihasilkan dari elemen audio visual, fisik, tantangan, kognitif dan fantasi seperti diperlihatkan pada Gambar 1 berikut.

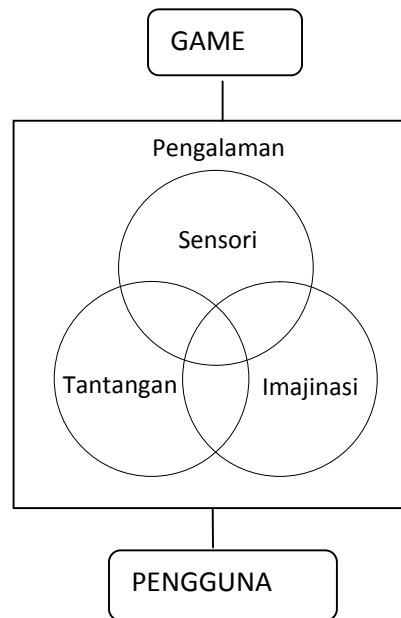


Gambar 1. Sumber Pengalaman pada Game [11]

2.2 Jenis Pengalaman

Jika dikelompokkan menurut jenis pengalaman, maka dapat dibagi menjadi tiga pengalaman yang saling berkaitan,

yaitu pengalaman yang berbasis tantangan, berbasis sensori dan berbasis imajinasi, yang digambarkan pada Gambar 2 berikut. Masing-masing jenis pengalaman harus disajikan dan harus ada di dalam game. Dari segi game, tiap jenis pengalaman akan disajikan kepada pengguna sehingga tiap pengguna akan mendapatkan masing-masing jenis pengalaman tersebut. Sedangkan dari segi pengguna, tiap pengalaman tersebut tidak akan diterima dalam porsi yang sama, namun dominan di salah satu atau lebih dari satu jenis pengalaman tersebut [11].

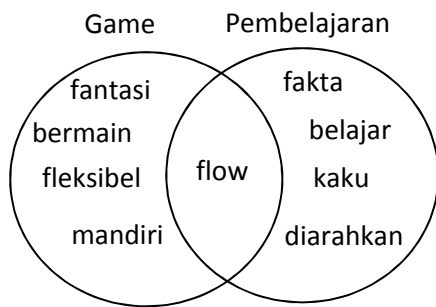


Gambar 2. Jenis pengalaman yang diberikan ke pengguna [11]

2.3 Skenario Game Pendidikan

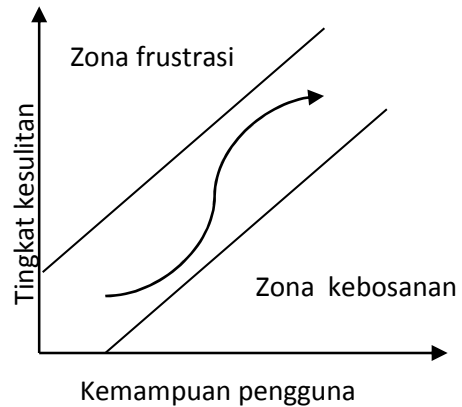
Peirce et al. [8] mengemukakan bahwa ada perbedaan fundamental antara konsep game dengan konsep pembelajaran atau edukasi. Salah satu perbedaan mendasar tersebut adalah pada orientasi hasil. Hasil pada pembelajaran biasanya terdefinisi dengan baik dan merupakan indikator keberhasilan pembelajaran. Jika hasil

tidak sesuai dengan yang sudah terdefinisi maka pembelajaran dianggap tidak berhasil. Hal ini bertentangan dengan game, dimana hasilnya dapat sangat bervariasi dan sangat fleksibel. Perancangan game pendidikan mengutamakan pada aspek game terlebih dahulu yang di dalamnya disertakan elemen-elemen pembelajaran. Peluang untuk menjembatani perbedaan tersebut adalah di bagian *Flow Experience* (istilah dari segi game) atau *Zone of Proximal Development* (istilah dari segi pembelajaran). Gambar 3 memberikan gambaran atas perbedaan yang terjadi dan persamaan yang ada antara game dan pembelajaran.



Gambar 3. Jenis pengalaman yang diberikan ke pengguna [8]

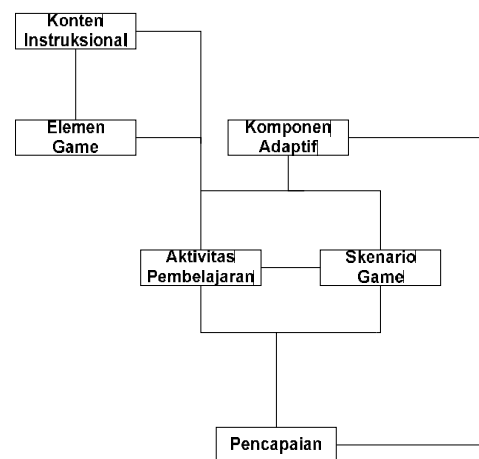
Dilihat dari tingkat kesulitan yang ada pada skenario game, maka akan dapat berjalan efektif jika dijaga tetap di dalam area *flow* [5]. Yang dimaksud dengan daerah *flow experience* adalah batas area dimana pengguna akan merasa bosan atau frustrasi. *Zone of Proximal Development* (ZPD) mempunyai konsep mirip seperti *Flow Experience*, dimana dalam hal ini adalah pembelajar dalam memahami atau belajar tentang sesuatu dijaga dalam batas supaya tidak bosan atau frustrasi. *Flow experience* dapat dilihat pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. *Flow Experience* [8]

Kendala yang terjadi adalah banyaknya variasi pengguna yang mengikuti skenario tersebut, sehingga kebanyakan yang terjadi adalah pengguna menyesuaikan skenario, sebagai akibatnya kemungkinan untuk keluar dari area *flow* semakin besar. Oleh karena itu, skenario adaptif diperlukan untuk mengatasi kendala tersebut.

Kerangka game pendidikan yang digunakan sesuai dengan yang telah disusun oleh Yusoff et al. [12] ditambah dengan elemen adaptif, yang digambarkan pada Gambar 5.

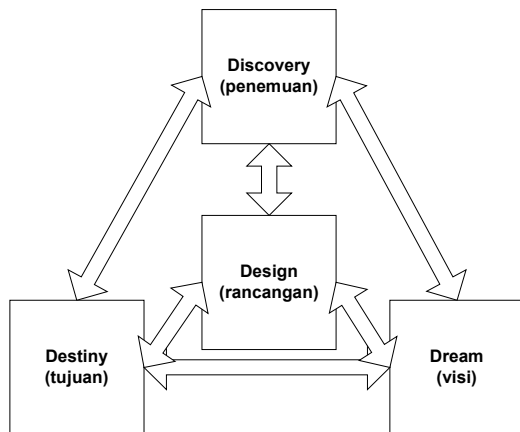


Gambar 5. Struktur game pendidikan dengan komponen adaptif

Elemen game digabungkan dengan konten pembelajaran yang disatukan dalam skenario game dan aktivitas pembelajaran. Hasil pencapaian akan memberikan umpan balik yang dibaca oleh komponen adaptif yang mengubah skenario game.

2.4 Model *Appreciative Learning*

Eow et al. [13] mengemukakan model pembelajaran yang berbasis konsep *Appreciative Inquiry* yang dinamakan *Appreciative Learning*. Pendekatan *Appreciative Inquiry* adalah strategi dalam manajemen untuk mengembangkan sikap dan pola pikir positif dengan fokus pada pengembangan kelebihan yang ada dan bukan berfokus ke masalah. Dalam *Appreciative Learning* dikenal adanya model 4D yang mendefinisikan empat tahapan dalam belajar. Tahapan tersebut adalah *Discovery*, *Design*, *Destiny* dan *Dream*, digambarkan di Gambar 6 sebagai berikut.



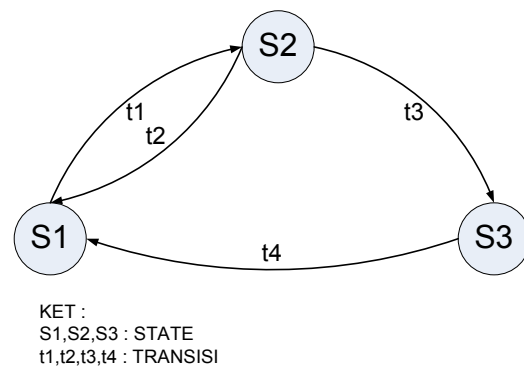
Gambar 6. Model 4D dari *Appreciative Learning* [13]

Seperti dijelaskan oleh Eow et al. [13], tahapan dalam model 4D tersebut tidak bersifat hirarki tapi bersifat mendukung satu sama lain. Tahap *Discovery* adalah proses pencarian dan menemukan suatu

nilai. Pembelajar akan dituntun untuk menemukan nilai-nilai dan sesuatu yang positif, baik dalam pengalaman maupun apa yang mereka kerjakan. Metode interaktif efektif digunakan dalam tahap ini. Tahap *Dream* memberikan bayangan positif tentang kemungkinan dan peluang yang dapat diambil dan dikaitkan dengan potensi yang dimiliki.

2.5 Finite State Machine (FSM)

Finite State Machine (FSM) [10] digunakan untuk menggambarkan perilaku agen cerdas pada game yang mempunyai tahap pengerjaan sebagai berikut. Tahap pertama adalah mendefinisikan perilaku yang ada, menggambarkan perilaku tersebut sebagai *state*, berikutnya adalah menentukan transisi antar *state* dan kondisinya, terakhir adalah menggabungkan semua *state* dan transisi. Contoh Finite State Machine dapat dilihat pada Gambar 7 berikut.

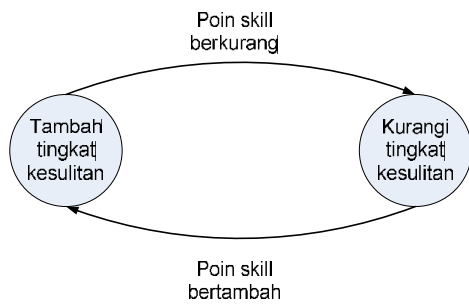


Gambar 7. Contoh model Finite State Machine

Pada Gambar 7 ditunjukkan bahwa perilaku yang ada, yang digambarkan dalam *state* adalah S1, S2 dan S3. Perubahan perilaku atau transisi *state* dari S1 ke S2 dipicu oleh kondisi t1, S2 ke S1 disebabkan oleh t2, S2 ke S3 disebabkan t3 dan S3 ke S1 dipicu oleh t4.

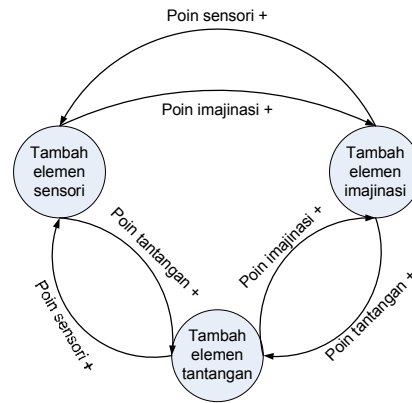
Berdasarkan yang disampaikan di atas, maka skenario adaptif ini mempunyai tiga parameter dalam melakukan adaptasi, yaitu *flow experience*, jenis pengalaman dalam game dan model *Appreciative Learning*.

Perilaku adaptif dari skenario game bertujuan supaya pengalaman pengguna dijaga berada di dalam zona *flow* atau ZPD, sehingga memperhatikan tingkat kesulitan dan kemampuan pengguna. Adaptasi yang dilakukan berdasarkan *flow experience* ditunjukkan pada FSM di Gambar 8 berikut.



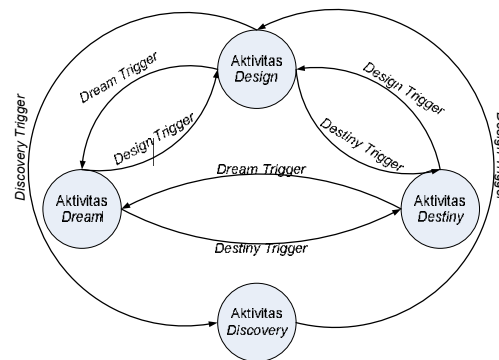
Gambar 8. FSM *Flow Experience*

Jenis pengalaman berdasarkan pada pengalaman sensori, tantangan dan imajinasi. Pada bagian ini, di dalam game dipersiapkan skenario yang dominan pada salah satu jenis pengalaman dengan tidak menghilangkan unsur pengalaman yang lain dan memperkuat unsur dominan diantara sensori, tantangan dan imajinasi. Adaptasi skenario yang berkaitan dengan pengalaman digambarkan pada FSM di Gambar 9 berikut.



Gambar 9. FSM adaptasi elemen pada pengalaman

Appreciative Learning mengarahkan pada aktivitas pembelajaran yang terdiri dari *Design, Dream, Destiny* dan *Discovery*. Dalam *Appreciative Learning* dikemukakan bahwa banyak alternatif yang disediakan untuk pembelajar [13]. Alternatif-alternatif tersebut akan disediakan melalui level dan interaktivitas dalam game yang akan memicu salah satu aktivitas pembelajaran supaya aktif, digambarkan pada Gambar 10 berikut.

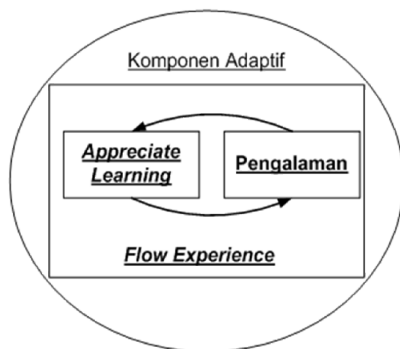


Gambar 10. FSM adaptasi aktivitas pembelajaran

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

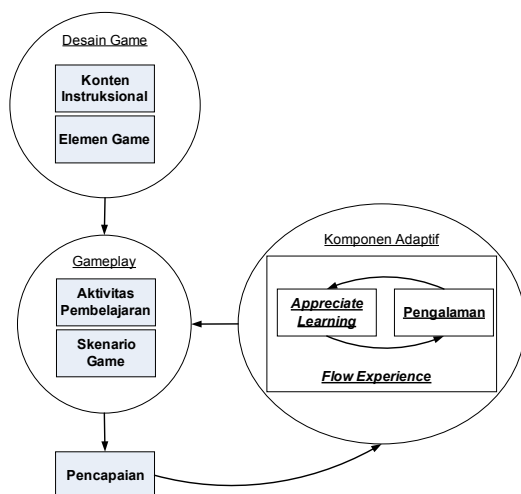
Adaptasi skenario diaplikasikan pada tiga elemen, yaitu *flow experience*,

pengalaman dan aktivitas pembelajaran, dimana pengalaman mewakili elemen permainan, *appreciate learning* mewakili elemen pembelajaran yang disatukan oleh *flow experience* pada game pendidikan. Dengan menggunakan struktur game pendidikan dengan komponen adaptif [12], maka model komponen adaptif dapat dilihat pada Gambar 11 berikut.



Gambar 11. Model Komponen Adaptif

Pencapaian dari *gameplay* akan menjadi ukuran yang digunakan oleh komponen adaptif dalam melakukan penyesuaian aktivitas pembelajaran dan skenario game, yang dapat dilihat pada Gambar 12 berikut.



Gambar 12. Struktur game dengan mengimplementasikan komponen adaptif

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Adaptasi yang dilakukan di dua sisi, yaitu di sisi elemen pembelajaran dan elemen game. Di sisi pembelajaran, adaptasi yang dilakukan berdampak pada perubahan jenis aktivitas yang disajikan berdasarkan model *Appreciate Learning*. Pada elemen game, perubahan atau adaptasi dilakukan berfokus pada pengalaman yang berbasis pada sensori, tantangan atau imajinasi, dimana kedua elemen ini saling mempengaruhi satu sama lain. Untuk menjaga pengguna tetap dalam zona *flow*, maka adaptasi juga dilakukan pada *flow experience*, yang mengimplementasikan perubahan pada tingkat kesulitan. Adaptasi tersebut dilakukan berdasarkan pada pencapaian pengguna pada saat bermain game.

Kelebihan pada model berbasis Finite State Machine adalah perancangan dan implementasinya yang mudah dan tidak membebani sistem. Kelemahannya adalah pola adaptasi yang monoton karena hanya berdasarkan pada *event*. Oleh karena itu, pengembangan yang dapat dilakukan dalam model adaptif ini adalah dengan mengaplikasikan logika *fuzzy* di dalam perubahan *state* sehingga pola yang dihasilkan dari adaptasi dapat lebih bervariasi. Selain itu, model skenario adaptif yang dibuat dapat lebih ditujukan untuk genre game yang spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fullerton T, Swain C, Hoffman S. *Game Design Workshop : Designing, Prototyping, and Playtesting Games* San Francisco : CMP Books ; 2004.

- [2] Setiawan A, Kartikadarma E, Haryanto H. Preservation of Gobak Sodor Traditional Games Using Augmented Reality Computer Game Simulation. In International Conference of Information and Communication Technology ; 2013; Bandung : IEEE. p. 235-240.
- [3] Haryanto H, Lakoro R. Game Edukasi "Evakuator" Berggenre Puzzle Dengan Gameplay Berbasis Klasifikasi Sebagai Sarana Pendidikan dalam Mitigasi Bencana. Techno COM. 2013 Februari ; 11(1): p. 42-49.
- [4] Haryanto H, Hariadi M. Sistem Reward Imersif Berbasis Finite State Machine Pada Game Pembelajaran Bahasa Inggris Untuk Siswa Sekolah Dasar. In SESINDO 2008; 2008; Surabaya.
- [5] Niehaus J, Riedl M. Scenario Adaptation: An Approach to Customizing Computer-Based Training Games and Simulations. In Proceeding AIED Workshop Intelligent Education Game ; 2009. p. 89-98.
- [6] Mateas M, Stern A. Natural Language Understanding in Façade: Surface-text Processing. Technologies for Interactive Digital Storytelling and Entertainment (TIDSE). 2004 Juni.
- [7] Mateas M, Stern A. Façade: An Experiment in Building a Fully-Realized Interactive Drama. In Game Developers Conference; 2003.
- [8] Peirce N, Conlan O, Wade V. Adaptive Educational Games: Providing Non-invasive Personalised Learning Experiences. In Second IEEE International Conference on Digital Games and Intelligent Toys Based Education; 2008: IEEE Computer Society. p. 28-35.
- [9] M.B. D, Seeman G. AI For Game Developers Sebastopol : O'Reilly Media, Inc.; 2004.
- [10] Buckland M. Programming Game AI by Example Texas: Wordware Publishing, Inc.; 2005.
- [11] Ermi L, Mayra F. Fundamental Components of The Gameplay Experience : Analysing Immersion. Digital Games Research Association's Second International Conference. 2005;; p. 15-27.
- [12] Yusoff A, Crowder R, Gilbert L, Wills G. A Conceptual Framework For Serious Games. In IEEE International Conference on Advanced Learning Technologies; 2009. p. 21-23.
- [13] Eow YL, Wan Zah WA, Rosnaini M, Roselan B. Appreciative Learning Approach : A New Pedagogical Option. In International Conference On Computers In Education; 2010; Putrajaya. p. 607-614.