

AGEN CERDAS ANIMASI WAJAH UNTUK GAME TEBAK KATA

Anung Rachman, Vincent Suhartono, Yuliman Purwanto
Pascasarjana Teknik Informatika Universitas Dian Nuswantoro

ABSTRACT

The Cultural have significance to the nation and society in Indonesia. Besides being the nation's identity, Indonesian culture also contains the values of local wisdom which needed and run by its society. Given the significance of these, then the regeneration process is required in the care and preservation. But even so, current education design as part of the regeneration process is still not considered successful, especially for the younger generation. To fix the regeneration process weakness of the above, be required technology to promote Indonesian culture among the younger generation. One form of technology mentioned is game. The report of this research-based thesis contains about development a culture game with a design that was expected can make the players feel comfortable, glad, and challenged to complete the game. That game form is a word game. Intelligent agent involved was made using the base of Finite state machine (FSM). Intelligent agent is applied to an animated face that can express and comment on each step players. In the report also described the process of making the main game with intelligent agents (facial animation) from the design, construction, until the test has been done. Meanwhile, at the end of the report, the analysis is performed to determine the success rate of utilization of intelligent agents in games.

Keywords: culture game, word game, intelligent agent, Finite State Machine (FSM), and facial animation.

1. LATAR BELAKANG

Saat ini berbagai media telah digunakan dan dikembangkan untuk kebutuhan pembelajaran. Proses inovasi tersebut juga merambah di bidang teknologi informasi. Salah satu teknologi informasi yang dapat digunakan untuk kepentingan itu adalah media *game* komputer. Salah satu potensi besar dari *game* adalah kemampuannya dalam memproses data untuk membantu menjelaskan hasil belajar, menyesuaikan kemampuan siswa dalam memahami suatu domain, miskonsepsi, atau kendala dalam domain pengetahuan[1]. Beberapa *game* dapat meningkatkan kemampuan perceptual. *Game-game* yang dikembangkan membuat prinsip-prinsip pembelajaran efektif yang variatif yang membuat pembelajaran menjadi bermutu[2]. *Game* merupakan komponen intelektual dari belajar[3].

Seiring dengan perkembangan jaman, *game* dapat diintegrasikan dengan unsur-unsur psikologi atau logika seperti halnya manusia. *Artificial Intelligent* (AI) atau kecerdasan buatan merupakan bagian ilmu komputer yang membuat mesin (komputer) memiliki kemampuan seperti itu. Bagian utama yang membuat sebuah perangkat memiliki kemampuan kecerdasan buatan disebut sebagai agen cerdas. Russel dan Norvig[4] mengatakan bahwa AI adalah kreasi program komputer yang memiliki aksi dan pemikiran seperti manusia. Definisi ini meliputi kecerdasan dari sudut pandang perilaku dan kognitif termasuk logika dan perasaan.

Sistem agen cerdas juga termasuk dibutuhkan untuk keperluan pembelajaran kebudayaan. Saat ini desain kebudayaan seringkali tidak mampu mengendalikan dinamika tersebut. Desain dengan fungsi informatif-edukatif, membentuk kepribadian bangsa, bertujuan menangkal pengaruh budaya asing, menjadi tuan rumah di negeri sendiri, atau memelihara dan melestarikan budaya adiluhung. Teknologi informasi memungkinkan kebutuhan alami manusia untuk mengekspresikan emosi dan perasaannya bisa terbebaskan. Sayangnya jauh lebih banyak budaya luar yang masuk dibanding budaya lokal yang dipromosikan

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, maka diperlukan model pembelajaran budaya yang cerdas dan menarik agar mampu bersaing di era global saat ini. Pembelajaran menggunakan *game* merupakan salah satu model yang dirasa efektif karena membuat pemain berlama-lama dalam bermain, walaupun tanpa sadar mereka sebenarnya adalah sedang belajar.

2. RUMUSAN MASALAH

Penggunaan media *game* ringan untuk mempopulerkan budaya di Indonesia tidak akan efektif jika tidak menarik. Untuk membuat menjadi lebih menarik, digunakan unsur psikologis yang diintegrasikan ke dalam *game* "kata" yang akan dibuat. Unsur tersebut berupa "emosi" yang diciptakan untuk membangkitkan semangat dan sifat penasaran pemain. Bentuknya berupa sebuah animasi wajah yang senantiasa berekspresi dan mengomentari setiap langkah pemain.

Untuk mewujudkan hal di atas, diperlukan sebuah teknologi yang mampu mengakomodasi pengintegrasian unsur psikologis ke dalam *game* "kata" tersebut. Dibutuhkan sebuah rancangan agen cerdas melalui metode FSM yang mampu membuat pemain merasa nyaman, senang, dan tertantang untuk menyelesaikan *game* yang mengandung materi tentang kebudayaan.

3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan dalam penelitian ini adalah menciptakan agen cerdas yang bisa menentukan ekspresi dan komentar yang harus dilakukan oleh animasi wajah dan menerapkannya pada rangkaian manajemen *game* "kata".

Sedangkan manfaat yang diharapkan dari pencapaian tujuan hasil penelitian ini adalah memberikan hiburan berupa sebuah permainan dengan disadari atau tidak pengguna tersebut akan mempelajari budaya lokal sesuai materi yang terkandung di dalam permainan.

4. LANDASAN TEORI

4.1. Ekspresi

Perancangan model animasi wajah dibuat sebagai pendukung konsep kecerdasan untuk meningkatkan kenyamanan dan kenikmatan pemain *game*. Pembentukan model animasi wajah tersebut memperhatikan bentuk karakteristik manusia dalam berbagai ekspresi yang oleh Adang Suhendra[5] dijelaskan sebagai berikut.

1. Mimik dan Ekspresi Wajah

Selain gerakan tubuh dalam bentuk Gesture, manusia juga menampilkan beberapa ekspresi wajah untuk menjelaskan apa yang dipikirkan ketika bicara. Kemunculan ekspresi tidak bersifat acak, tetapi disesuaikan dengan apa yg dikatakan oleh pembicara ataupun lawan bicara. Mengenai macam-macam ekspresi wajah, Ortony dan Turner[6] telah membuat ringkasan teori-teori yang berbeda seperti pada tabel berikut ini.

Tabel 1. Daftar Ekspresi Dasar[6]

Referensi	Ekspresi pokok
Arnold (1960)	Marah, enggan, berani, kesal, ingin, putus asa, takut, benci, berharap, cinta, kecewa
Ekman, Friesen Ellsworth (1982)	Marah, muak, takut, gembira, kecewa, heran
Frijda	Ingin, senang, minat, heran, kagum, sedih
Gray (1982)	Marah dan ngeri, gelisah, gembira
Izard (1971)	Marah, jijik, muak, susah, takut, merasa salah, minat, gembira, malu, heran
James (1884)	Takut, sedih, cinta, marah
McDougall (1926)	Marah, muak, girang, takut, tertindas, menyakitkan, kagum
Mowrer (1960)	Menyakitkan, senang
Oatley & Johnsonlaird (1987)	marah, muak, gelisah, senang, kecewa
Panksepp (1982)	Berharap, takut, gusar, panik
Plutchik (1980)	Menerima, marah, berharap, muak, gembira, takut, kecewa, heran
Tomkins (1984)	Marah, minat, jijik, muak, susah, takut, gembira, malu, heran
Watson (1930)	Takut, cinta, gusar
Weiner & Graham (1984)	Senang, kecewa

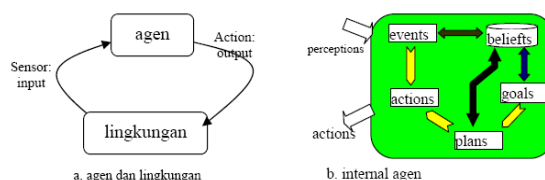
2. Gerakan Mulut dan Bibir

Ketika berbicara tentu saja manusia menggerakkan mulutnya untuk mengucapkan sesuatu. Model bibir ini menggambarkan suatu *viseme* (*visual phoneme*). *Visual phoneme* atau visual fonem adalah bentuk bibir ketika mengucapkan suatu fonem. Bentuk bibir tersebut dapat digolongkan berdasarkan model bibir yang mirip, meskipun suara yang ditimbulkan berbeda seperti konsonan 'p', 'b', 'm'. Konsonan-konsonan tersebut terdapat pada satu golongan yang sama. Gerakan bibir juga dipengaruhi oleh bentuk koartikulasi dalam suatu kata dan kalimat. Koartikulasi muncul dari pertukaran bentuk bibir ketika mengucapkan fonem yang berurutan.

4.2. Sistem Agen Cerdas

Russel dan Norvig[6] berpendapat bahwa sebuah agen adalah segala sesuatu yang dapat merasakan lingkungannya melalui peralatan sensor-sensor, bertindak sesuai dengan lingkungannya dan dengan menggunakan peralatan penggeraknya (*actuator*). Sebagai contoh termasuk manusia, robotika, atau perangkat lunak agen.

Gambar 1a memperlihatkan abstraksi dari model komputasi sebuah agen. Pada gambar terlihat setiap tindakan atau aktivitas dibangun oleh agen untuk memenuhi kondisi lingkungannya. Pada gambar 1b, diperlihatkan unit atau komponen internal dari sebuah agen yang memiliki *events* (pemacu indera), *beliefs* (pengahuan), *actions* (tindakan), *goals* (tujuan), dan *plans* (agenda dan rencana).



Gambar 1. Abstraksi sebuah agen cerdas[7]

Dari perspektif ini, bidang kecerdasan buatan dapat dipandang sebagai studi mengenai prinsip-prinsip dan perancangan dari rasio agen-agen buatan[7].

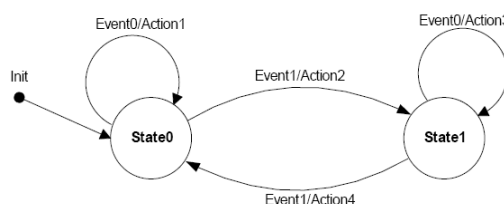
4.3. Finite State Machines (FSM)

1. Terminologi

Iwan[8] di dalam makalahnya menjelaskan, *Finite State Machines* (FSM) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut: *state* (keadaan), *event* (kejadian) dan *action* (aksi). Pada satu saat dalam periode waktu yang cukup signifikan, sistem akan berada pada salah satu *state* yang aktif. Sistem dapat beralih atau bertransisi menuju *state* lain jika mendapatkan masukan atau *event* tertentu, baik yang berasal dari perangkat luar atau komponen dalam sistemnya itu sendiri (misal interupsi *timer*). Transisi keadaan ini umumnya juga disertai oleh aksi yang dilakukan oleh sistem ketika menanggapi masukan yang terjadi. Aksi yang dilakukan tersebut dapat berupa aksi yang sederhana atau melibatkan rangkaian proses yang relatif rumit.

2. Diagram Keadaan

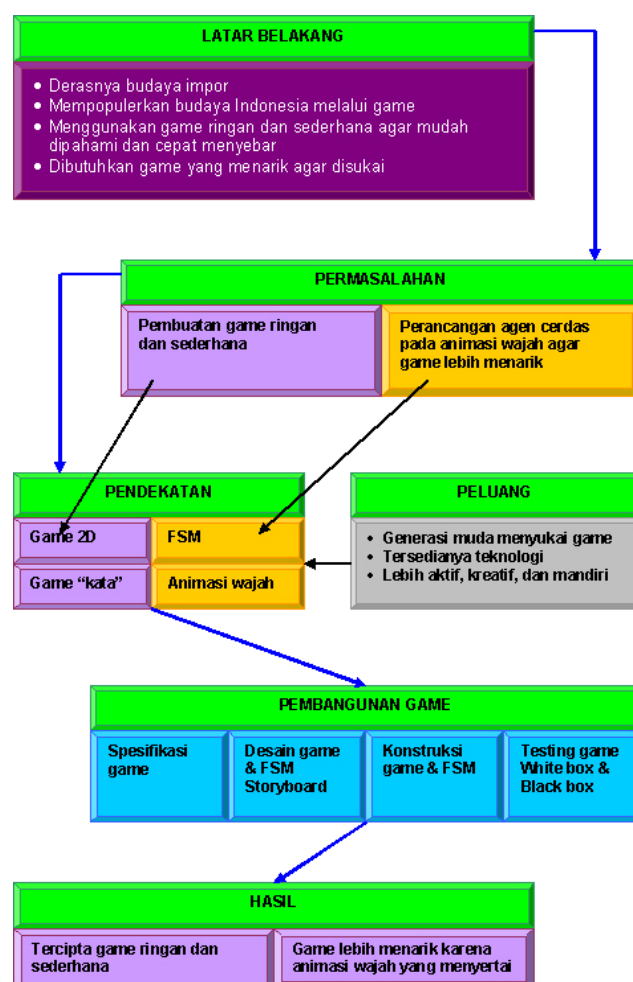
Diagram keadaan menurut Iwan[8] pada dasarnya merupakan salah satu bentuk representasi dari FSM. Diagram ini secara visual menggambarkan tingkah laku yang dimiliki oleh sistem kontrol yang rumit kedalam bentuk yang lebih sederhana dan relatif mudah dipahami. Gambar 2 berikut memperlihatkan contoh penggambaran diagram *state*.



Gambar 2. Contoh diagram *state* sederhana[8]

Diagram tersebut memperlihatkan FSM dengan dua buah *state* dan dua buah input serta empat buah aksi output yang berbeda: seperti terlihat pada gambar, ketika sistem mulai dihidupkan, sistem akan bertransisi menuju *state0*, pada keadaan ini sistem akan menghasilkan *action1* jika terjadi masukan *event0*, sedangkan jika terjadi *event1* maka *action2* akan dieksekusi kemudian sistem selanjutnya bertransisi ke keadaan *state1* dan seterusnya.

5. KERANGKA PEMIKIRAN



Gambar 3. Kerangka pemikiran

6. PEMBANGUNAN GAME

6.1. Perancangan Game

6.1.1. Konsep permainan

Game yang dibangun pada tulisan ini berupa model "kata". Bentuk permainan adalah pemain disediakan pertanyaan berupa kata budaya dalam *mode hidden*, selanjutnya pemain menebak setiap huruf yang ada pada kata tersebut. Jumlah kesalahan dalam menebak dibatasi, dalam hal ini empat kali. Jika lebih dari batas kesalahan maka permainan berakhir (*game over*). Namun jika pemain dapat menebak kata dengan benar, maka skor penilaian bertambah dan sistem game akan menyediakan kata selanjutnya yang harus ditebak, begitu seterusnya.

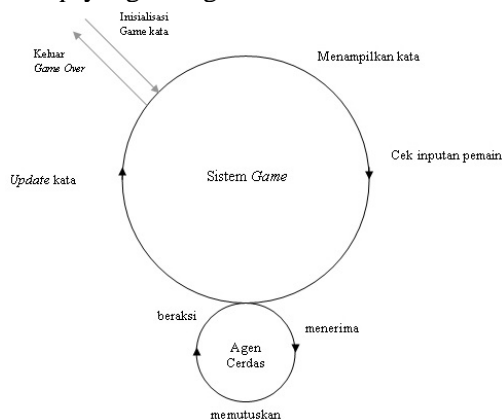
Agen cerdas yang dilibatkan berupa sebuah animasi wajah yang senantiasa berekspresi dan mengomentari setiap langkah pemain. Seperti halnya logika dan perasaan manusia, jika langkah

pemain salah maka animasi wajah akan berekspresi dan berkomentar dengan nada kecewa, begitu juga sebaliknya. Pemanfaatan agen cerdas diharapkan dapat membuat *game* menjadi menarik karena memasukkan unsur-unsur psikologi di dalamnya.

Kata-kata yang harus ditebak adalah kata budaya sesuai dengan tujuan pembuatan *game*. Pemain disediakan menu kategori budaya yang bisa dipilih beserta tingkat kesulitannya.

6.1.2. Konsep dasar pembangunan *game*

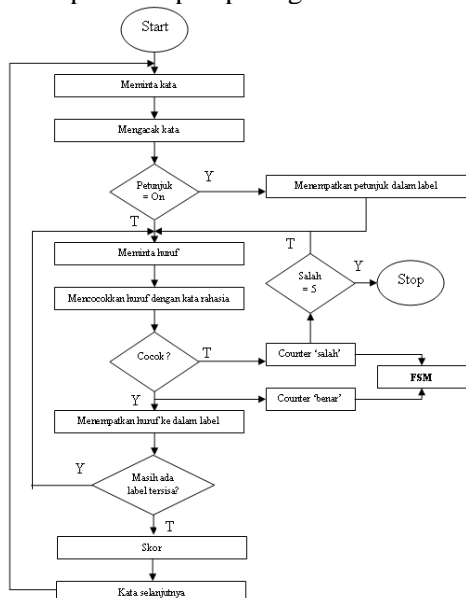
Setelah merancang alur permainan yang diinginkan langkah berikutnya adalah menterjemahkannya menjadi konsep dasar pembangunan *game*. Pada gambar 4 tampak konsep dasar pembangunan berupa dua buah *loop* yang saling berinteraksi antara sistem *game* dengan agen cerdas.



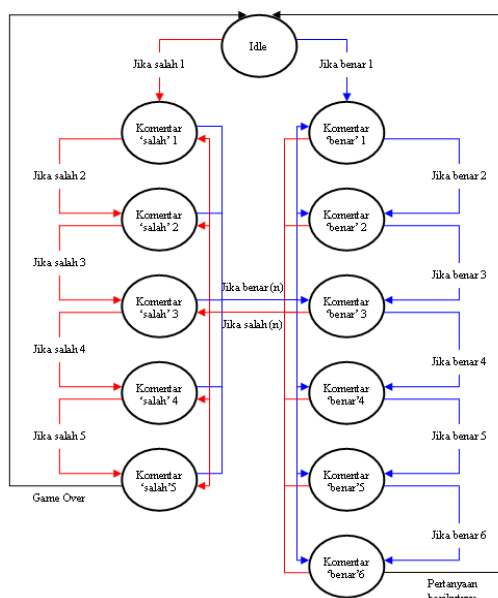
Gambar 4. Konsep dasar pembangunan *game*

6.1.3. Perancangan Diagram Alir (*flow chart*)

Konsep dasar pembangunan *game* yang telah dibuat selanjutnya menjadi acuan dalam merancang diagram alir seperti tampak pada gambar 5 dan 6.



Gambar 5. *Flow chart* rangkaian *game* "kata"

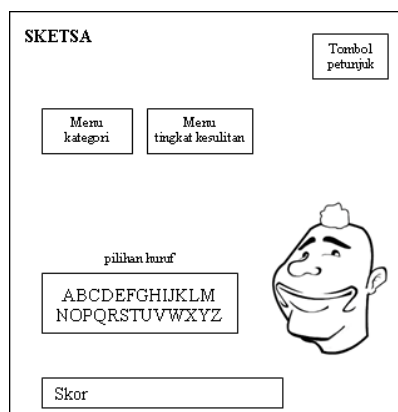


Gambar 6. FSM animasi wajah

Gambar di atas adalah rancangan FSM agen cerdas yang dibuat pada animasi wajah. Pada rancangan tersebut terdapat lima buah komentar dan ekspresi kecewa serta enam buah ekspresi dan komentar senang. Setiap ekspresi dibedakan berdasar sifat emosional seperti halnya yang dilakukan oleh manusia.

6.1.4. Perancangan Antarmuka

Fungsi antarmuka adalah menterjemahkan isi skenario secara visual atau penggambaran secara singkat bentuk karya multimedia. Antarmuka *game* ini tampak pada gambar 7 di bawah.



Gambar 7. Antarmuka *game*

Pada *game* ini terdapat menu kategori dan tingkat kesulitan, tombol petunjuk untuk bantuan, tombol pilihan huruf yang digunakan pemain untuk menebak kata, papan skor untuk menampilkan nilai pencapaian pemain, dan agen cerdas yang diwujudkan oleh animasi wajah dalam berekspresi dan mengomentari setiap langkah pemain.

6.2. Konstruksi *Game*

6.2.1. Coding

Coding digunakan untuk memprogram karya multimedia agar menjadi *game* sesuai yang dikehendaki. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah *actionsript* untuk memprogram *game*. Selain itu pemrograman juga dilakukan pada *database* menggunakan format XML (*EXtensible Markup Language*).

XML adalah salah satu struktur informasi data berbasis teks yang melekat (*tagged*) pada sebuah aplikasi. Data XML dapat dikonfigurasi ketika aplikasi dijalankan, bukan ketika dibuat atau diprogram. Ketika dokumen XML diuraikan, maka uraian tersebut menjadi obyek yang terstruktur. Setiap label akan dikonversi menjadi satu obyek data atau lebih yang disebut *Node XML* yang memiliki properti termasuk didalamnya nama, jenis, teks, dan daftar turunan yang dimilikinya.

6.2.2. Menyertakan elemen

Salah satu macam elemen yang disertakan pada pembangunan *game* adalah *movie clip*. *Movie clip* merupakan simbol sebagai obyek utama animasi wajah. Dalam bahasa *actionsript* pada dasarnya setiap *movie clip* yang disertakan dari library atau melakukan duplikasi *movie clip* atau membuat *movie clip* baru melalui fungsi *createEmptyMovieClip()*, diharuskan mempunyai *depth* yang unik. Hal ini dikarenakan jika ada *movie clip* dengan *depth* yang sama, maka salah satu *movie clip* tersebut otomatis akan di-*remove* dan digantikan dengan *movie clip* yang baru (diasumsikan kedua *movie clip* tersebut berada dalam *timeline* utama).

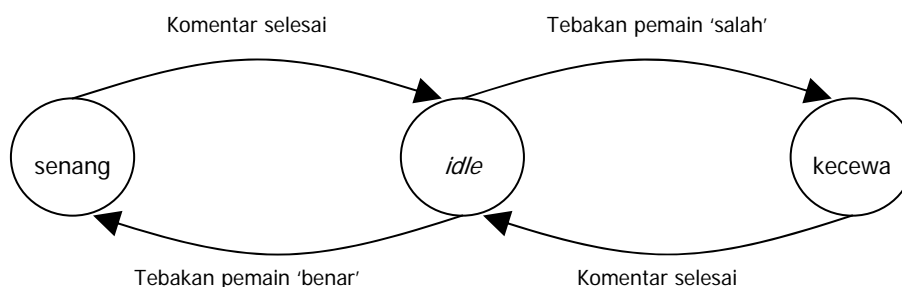
Dalam pembuatan *game* ini, diperlukan banyak *movie clip* dengan *depth* yang unik. Untuk mendapatkan *depth* unik tersebut, maka digunakan fungsi *getNextHighestDepth()*. Fungsi ini dimaksudkan agar *movie clip* menempati posisi *layer* masing-masing sesuai dengan nilai *depth* yang diberikan sehingga akan tampil ketika *movie clip* tersebut dibutuhkan. Sebelum *actionsript* aplikasi dibuat, maka terlebih dahulu diperlukan deklarasi fungsi yang digunakan.

7. HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 8. Hasil pembangunan *game*

Ekspresi wajah 'senang', 'kecewa' beserta komentar-komentarnya digunakan pada pengujian ini. *State* yang digunakan pada FSM pengujian tampak pada gambar 9 berikut.



Gambar 9. FSM animasi wajah

Animasi wajah, ketika pemain belum menentukan langkah adalah dalam posisi *idle*. Ketika animasi tersebut mendapatkan trigger berupa langkah pemain misalnya “salah”, maka *state* animasi yang semula ‘*idle*’ akan berubah menuju ‘kecewa’. Pada *state* ini animasi akan berubah wajah yang semula biasa menjadi cemberut beserta dengan “komentar” sesuai dengan jumlah kesalahan yang dilakukan oleh pemain. Setelah animasi menghabiskan *movie clip* “komentar”, maka animasi akan berubah lagi keposisi semula yakni ‘*idle*’.

Sama seperti ketika pemain melakukan kesalahan dalam menebak, jika pemain benar dalam menentukan huruf, maka animasi merubah dirinya pada *state* “senang” beserta komentarnya. Setelah komentar tersebut selesai, maka animasi akan balik lagi menjadi “*idle*”.

8. KESIMPULAN DAN SARAN

8.1. Kesimpulan

Pembuatan *game* “kata” pada tesis ini menggabungkan dua macam kemampuan, yaitu kemampuan teknik pemrograman dan kemampuan seni. Pemrograman digunakan untuk membuat komponen, mengorganisasi, dan mengendalikan komponen *game*. Sedangkan kemampuan seni dipakai untuk menciptakan tokoh, ekspresi, beserta komentar-komentarnya. Kedua hal tersebut harus seimbang karena jika salah satu tidak optimal maka *game* menjadi tidak menarik.

Kesulitan terbesar selama proses pembuatan terletak pada mengintegrasikan animasi wajah dengan metode FSM terhadap *game*. Hal ini terjadi karena animasi wajah merupakan *output* yang akan berjalan ketika mendapat *trigger* dari *game*, padahal proses pembuatan masing-masing adalah terpisah. Sedangkan pengolahan ekspresi wajah untuk masing-masing *state* pada FSM tidak menemui kendala yang berarti karena pembuatannya menggunakan *movie clip* sebagai kelas untuk mengulang bagian-bagian wajah yang tidak mengalami perubahan pada *state* yang berbeda.

Dari pengembangan *game* yang telah dilakukan, metode FSM dapat digunakan untuk menggambarkan ekspresi animasi wajah dalam mengomentari langkah pemain. Hal tersebut disebabkan animasi wajah merupakan kegiatan yang saling berkaitan, artinya ada kegiatan yang harus dikerjakan berurutan atau merupakan hasil dari *input* kegiatan sebelumnya.

8.2. Saran

Ekspresi wajah yang dibuat masih sebatas ekspresi senang dan kecewa. Dalam pengembangan *game* ini, dapat ditambahkan berbagai ekspresi seperti sedih, menangis, tertawa, cemberut, dan lain sebagainya. Sehingga diharapkan animasi semakin mendekati perilaku manusia menjadi lebih lengkap.

Dasar penentuan ekspresi dan komentar yang dibuat masih terbatas pada kemutlakan "benar" dan "salah" dari langkah pemain. Untuk perkembangan *game* selanjutnya, FSM dapat diaplikasikan terhadap pemicu terjadinya ekspresi muka menjadi lebih lengkap. Pemicu yang dimaksud misalnya, mengomentari huruf atau kata yang telah dipilih oleh pemain, menyarankan pemilihan huruf (jika diikuti bisa berakibat benar ataupun salah), mengganti menu petunjuk menjadi komentar, atau yang lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Baker, Eva L. and Delacruz, Girlie C, 2008. **What Do We Know About Assessment in Games?**, University of California, Los Angeles, http://www.cse.ucla.edu/products/overheads/AERA2008/baker_assessment.pdf, diakses 11 september 2008.
- [2]. Swing, Edward L. et al, 2008. **Learning Processes and Violent Video Games**, Handbook of Research on Effective Electronic Gaming in Education, http://www.drdo.org/drdo/SGA_Ferdig_Chapter_2009.pdf, diakses 8 Maret 2009.
- [3]. Sabelli, Nora H & DiGianoInformation, Christopher, 2004. **Technology Research And Education, Teaching, And Learning**, Report On Two Nsf-Funded Workshops, <http://ctl.sri.com/publications/downloads/ITR-LISReport.pdf>, diakses 26 Agustus 2008.
- [4]. Russell, S. J. and Norvig, P. 2003, **Artificial Intelligence: A Modern Approach**, Englewood Cliffs, NJ:Prentice Hall, 2nd edition, http://torrents.thepiratebay.org/4003081/Artificial_Intelligence__A_Modern_Approach_-_2nd_Edition.pdf.4003081.TPB.torrent, diakses 8 Maret 2009.
- [5]. Adang Suhendra, 2003. **Gesture Dan Ekspresi Muka Ketika Berbicara Dan Pembentukan Animasinya**, http://ejournal.gunadarma.ac.id/files/Adangedit_1_.pdf, diakses 11 September 2008.
- [6]. Andrew Ortony and Terence J. Turner 1990. **What's basic about basic emotions?**, Psychological Review. Vol 97 No.3 the American Psychological Association, Inc, http://www.cs.northwestern.edu/~ortony/Andrew%20Ortony_files/Basic_Emotions.pdf, diakses 8 Maret 2009.
- [7]. Azhari dan Sri Hartati, 2006. **Model Komputasi Kecerdasan Berbasis Sistem Agen Dan Sistem Multiagen**, <http://mmt.its.ac.id/library/wp-content/uploads/2008/11/6-prosiding-azhari-ok.pdf>, diakses 4 Pebruari 2009.
- [8]. Iwan Setiawan, 2006. **Perancangan Software Embedded System Berbasis FSM**, <http://www.elektro.undip.ac.id/iwan/Perancangan%20Software%20Embedded%20System%20Berbasis%20FSM.pdf>, diakses 11 September 2008.