

Game Edukasi Berbasis Kinect untuk Anak Berkebutuhan Khusus (Autis) dengan Metode Finite State Machine

Dhimas Mulia Anugraha¹, Ina Agustina², Fauziah³

¹dhimas12ia1@gmail.com, ²ina.agustina@civitas.unas.ac.id, ³fauziah@civitas.unas.ac.id

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Komunikasi dan Informatika, Universitas Nasional

Abstract - Game is a development in technology today. Educational game is a game designed to be a medium of learning through material that contains text, video, audio, images animation. Game is intended for children with special needs. Children with special needs are children who have special characters compared with children in general. One of the children with special needs is a child with autism. In the completion of the game process using finite state machine method. Method finite state machine function to determine the flow of users in answering a question that appears in the game. The purpose of this study is to implement educational games based on kinect for children with special needs autism familiar objects in the house and implements finite state machine method to help users know the game plot when played. From the research results can be concluded the average ideal distance kinect and users in playing the game is 2.2 meters. User response time in selecting button in the game is 1.4 seconds. The average of best and worst FPS is 113.2 fps and 82.5 fps.

Abstrak-- Game merupakan perkembangan dalam teknologi saat ini. Game edukasi merupakan permainan yang dirancang untuk dijadikan sebuah media pembelajaran melalui materi yang berisikan teks, video, audio, gambar dan animasi. Game ini ditujukan untuk anak berkebutuhan khusus. Anak berkebutuhan khusus merupakan anak yang mempunyai karakter khusus dibandingkan dengan anak pada umumnya. Salah satu dari anak berkebutuhan khusus adalah anak autis. Autis merupakan gangguan saraf seseorang. Dalam penyelesaian proses game menggunakan metode finite state machine. Metode finite state machine berfungsi untuk menentukan alur pengguna dalam menjawab suatu pertanyaan yang tampil dalam game. Tujuan dalam penelitian ini adalah mengimplementasikan game edukasi berbasis kinect untuk anak berkebutuhan khusus autis mengenal benda di dalam rumah serta mengimplementasikan metode finite state machine untuk membantu pengguna mengetahui alur game saat dimainkan. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan rata-rata jarak ideal kinect dan pengguna dalam memainkan game adalah 2,2 meter. Waktu respon pengguna dalam memilih tombol button dalam game adalah 1,4 detik. Rata-rata FPS terbaik dan terburuk adalah 113,2 fps dan 82,5 fps.

Kata kunci – Autis, Finite State Machine, Game, Kinect

I. PENDAHULUAN

Game merupakan perkembangan dalam teknologi saat ini. Game banyak dimainkan sebagai media hiburan. Seiring dengan perkembangan game, game tidak hanya dijadikan sebuah media hiburan tetapi juga meningkatkan kemampuan berpikir seseorang. Game edukasi merupakan permainan yang dirancang untuk dijadikan sebuah media pembelajaran melalui materi yang berisikan teks, video, audio, gambar dan animasi [1][3].

Game edukasi [8][9] bertujuan untuk memberikan pemahaman yang lebih dalam materi. Dalam game edukasi pengguna dapat bermain sambil belajar. Game ini ditujukan untuk anak berkebutuhan khusus. Anak berkebutuhan khusus merupakan anak yang mempunyai karakter khusus dibandingkan dengan anak pada umumnya. Salah satu dari anak berkebutuhan khusus adalah anak autis. Autis merupakan gangguan saraf seseorang. Penderita autis mengalami kesulitan dalam berkomunikasi maupun bersosialisasi dengan orang lain. Dengan memanfaatkan perangkat laptop dan kinect sebagai inputan pengguna lebih interaktif untuk memainkan game. Dalam penyelesaian proses game menggunakan metode finite state machine [10][11].

Metode finite state machine berfungsi untuk menentukan alur pengguna dalam menjawab suatu pertanyaan yang tampil dalam game. Penulis membuat suatu game edukasi berbasis kinect yang digunakan dalam mengenal benda didalam rumah dengan metode finite state machine, sehingga dapat membantu anak berkebutuhan khusus (autis) untuk mengenal benda di dalam rumah dengan sistem inputan menggunakan kinect [12] [13].

Hasil penelitian sebelumnya menerapkan finite state machine untuk proses alur kontrol permainan game dimana player akan melengkapi jawaban setiap level untuk dapat melanjutkan ke level berikutnya [1].

Dalam penelitian ini dirancang sebuah game edukasi berbasis kinect untuk anak berkebutuhan khusus autis untuk mengenal benda di dalam rumah dengan mengimplementasikan metode finite state machine untuk membantu pengguna mengetahui alur game saat dimainkan, mengetahui proses dalam game, mengetahui jarak ideal antara kinect dan pengguna, meminimalisir loading yang terjadi saat game dimainkan dan pemanfaatan laptop dalam implementasi game.

II. KAJIAN PUSTAKA

Finite State Machine merupakan implementasi dari bahasa automata. Finite State Machine merupakan mesin abstrak yang mampu menerima maupun menolak inputan. Finite State Machine (FSM) adalah sebuah metodologi

perancangan sistem kontrol yang menggabarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal sebagai berikut: *state* (keadaan), *events* (kejadian) dan *action* (*aksi*) [6].

Pada penelitian sebelumnya *finite state machine* digunakan untuk menggambarkan perilaku pada *game* yang mempunyai tahap pengerjaan, tahap pertama mendefinisikan perilaku yang ada, menggambarkan perilaku pada *state*, berikutnya adalah menentukan transisi antar *state* dan kondisi, terakhir adalah menggabungkan semua *state* dan transisi[2].

Finite state machine digunakan untuk mendukung interaksi yang terdiri dari serangkaian *state* yang menentukan keputusan dan setiap *state* dapat berpindah ke *state* lainnya, jika memenuhi kondisi yang telah ditentukan sebelumnya[3][4]. *Finite state machine* digunakan untuk mendeteksi adanya pola kesalahan pada waktu pengerjaan soal penjumlahan susun dan untuk menyimpan informasi dari setiap tahap mengerjakan soal[4]. *Finite state machine* digunakan untuk membangun sistem *reward* imersif di dalam lingkungan *game*. Pemain akan bermain *game* dengan memilih kondisi-kondisi tertentu yang ada dalam lingkungan *game* dan dalam kondisi-kondisi yang dipilih akan mengakibatkan perpindahan *state* [5].

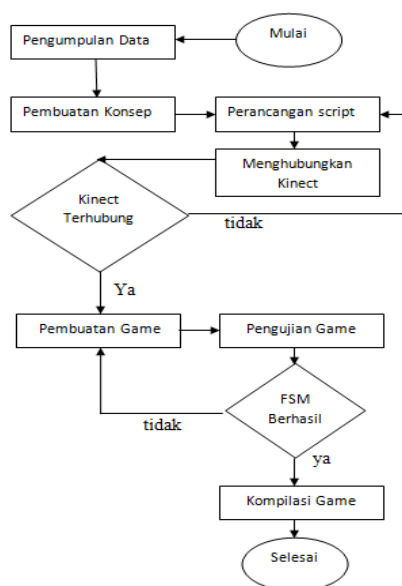
III. METODE PENELITIAN

Finite State Machine

Dalam *Finite State Machine* (FSM) sistem kontrol yang menggabarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal sebagai yang antara lain adalah: *state* (keadaan), *events* (kejadian) dan *action* (*aksi*) [6].

Dalam *game* ini terdapat 3 *state* yang dituangkan dalam pilihan *level*. *Level* mudah, sedang dan sulit. Misalnya pengguna memilih *level* mudah maka akan masuk dalam tampilan *game* memilih obyek. Dalam *game* terdapat *timer* untuk membatasi pengguna untuk menjawab soal yang ditanyakan jika *timer* habis dan pengguna belum menjawab pertanyaan maka akan kembali ke pertanyaan sebelumnya.

Perancangan Sistem

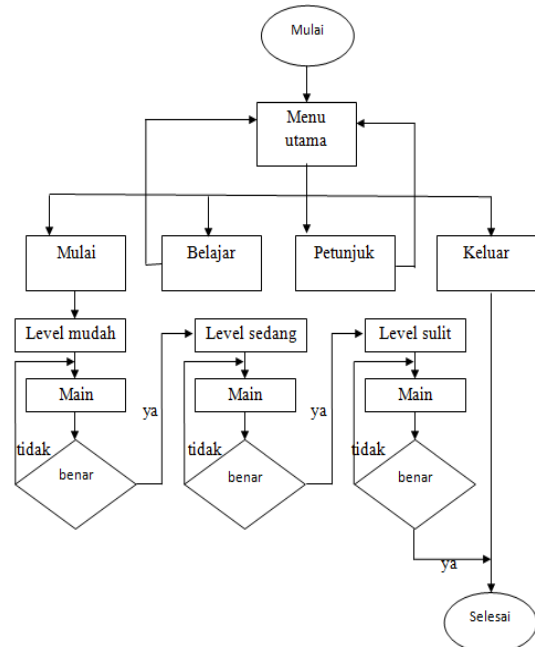


Gambar 1. Flowchart Perancangan Sistem

Perancangan sistem dimulai dengan proses pengumpulan data. Setelah data terkumpul, selanjutnya pembuatan konsep

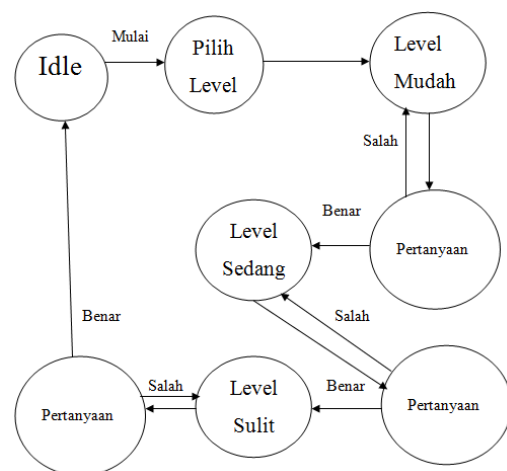
game yang akan dibuat. Setelah konsep dibuat perancangan *script* di Unity 3D dapat dilakukan.

Selanjutnya menghubungkan *kinect* dengan Unity 3D yang sudah dibuat. Jika *kinect* belum terhubung akan kembali ke perancangan *script* dan jika *kinect* sudah terhubung maka dilanjutkan dengan pembuatan *game*. Setelah *game* jadi maka akan dilakukan pengujian. Dalam pengujian akan memastikan proses *finite state machine* berhasil dan dapat digunakan dengan baik. Jika *finite state machine* belum berhasil maka akan kembali dalam pembuatan *game*.



Gambar 2. Flowchart Perancangan Game

Game terdiri dari *level* mudah, sedang dan sulit dengan soal memilih objek, melengkapi kata dan berhitung. *Game* dimulai dengan memilih *level* yang tersedia di tampilan pilih *level*. Jika pengguna dapat menjawab setiap soal pada *level* dengan benar, maka pengguna akan masuk ke *level* selanjutnya. Jika pengguna tidak dapat menjawab soal maka akan kembali ke pertanyaan sebelumnya.



Gambar 3. Desain FSM Gameplay

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perangkat *kinect* sebagai input dan menangkap atau merekam gerakan tangan kanan saja yang digunakan sebagai kursor dalam memainkan *game*. Implementasi *game* pada

anak autisme dengan kriteria dapat membaca teks dan mempunyai daya ingat yang cukup.

A. Analisis Kebutuhan

Implementasi *game* pada laptop dengan ram 4 Gb dan kecepatan *processor* lebih dari 2Ghz. Dalam alur permainan menggunakan metode *finite state machine*. Dalam penelitian ini menggunakan beberapa perangkat keras dan lunak yaitu sebagai berikut:

Tabel 1
Spesifikasi Perangkat keras

Perangkat	Spesifikasi
Processor	Intel (R) Celeron (R)
VGA	Intel (R) HD Graphics
Harddisk	500 GB
RAM	4 GB
Kinect XBOX 360	Versi 1.8

Tabel 2
Kebutuhan perangkat lunak

Perangkat
Unity 3D 5.4.2 32-Bit
Blender 2.77a
Adobe Photoshop CS6 (64bit)
Adobe Audition CS6
Developer Toolkit Browser v1.8.0
Kinect Studio v1.8

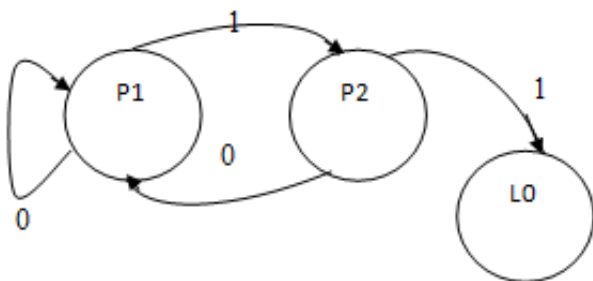
B. Storyboard Game

1. Materi *game*: memilih objek, melengkapi kata, dan berhitung
2. Deskripsi *game*: *game* ini termasuk *game* pendidikan atau edukasi dengan tema mengenal benda di dalam rumah.
3. *Game* terdiri dari 3 level, setiap level memiliki pertanyaan yang berbeda-beda. Untuk level mudah terdiri dari 2 pertanyaan, level sedang 3 pertanyaan dan level sulit 4 pertanyaan.

C. Proses FSM (Finite State Machine)

Untuk proses *Finite State Machine* terdapat diagram rancangan *game* dengan FSM.

Inisialisasi input : Salah : 0 → Kembali
: Benar : 1 → Next State



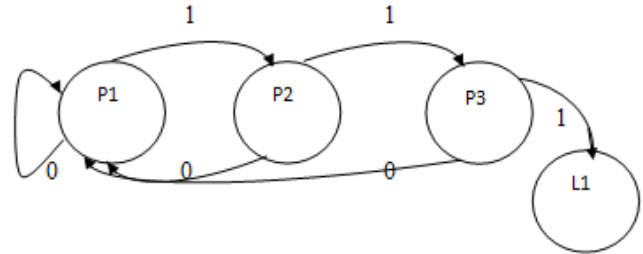
Gambar 4. Diagram FSM Level Mudah

Dari diagram FSM diatas dapat dituliskan ke dalam tabel transisi sebagai berikut:

Tabel 3.
Transisi FSM Level Mudah

State	0	1
P1	P1	P2
P2	P1	L0
L0	∅	∅

Pada Tabel 3 tersebut P1 merupakan pertanyaan 1: Jika pertanyaan 1 dijawab dengan benar, maka *next state* ke pertanyaan 2. Jika pertanyaan 1 di jawab salah maka akan kembali ke pertanyaan 1. P2 merupakan pertanyaan 2: Jika pertanyaan 2 dijawab dengan benar, maka *next state game* ke level sedang. Jika pertanyaan 1 di jawab salah maka akan kembali ke pertanyaan 1. L0 merupakan level sedang tidak ada transisi *state level* sedang di level mudah.

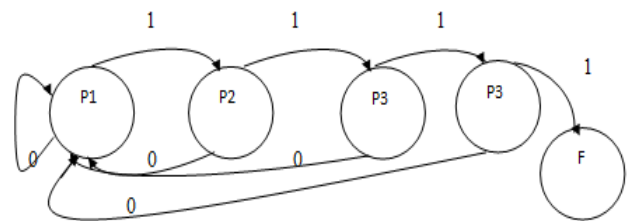


Gambar 5. Diagram FSM Level Sedang

Tabel 4.
Transisi FSM Level Sedang

State	0	1
P1	P1	P2
P2	P1	P3
P3	P1	L1
L1	∅	∅

P1 merupakan pertanyaan 1: Jika pertanyaan 1 dijawab dengan benar, maka *next state* ke pertanyaan 2. Jika pertanyaan 1 di jawab salah maka akan kembali ke pertanyaan 1. P2 merupakan pertanyaan 2: Jika pertanyaan 2 dijawab dengan benar, maka *next state* ke pertanyaan 3. Jika pertanyaan 2 di jawab salah maka akan kembali ke pertanyaan 1. P3 merupakan pertanyaan 3: Jika pertanyaan 3 dijawab dengan benar, maka *next state game* ke level sulit. Jika pertanyaan 3 di jawab salah maka akan kembali ke pertanyaan 1. L1 merupakan level sulit tidak ada transisi *state level* sulit di level sedang.



Gambar 6. Diagram FSM Level Sulit

Tabel 5.
Transisi FSM Level Sulit

State	0	1
P1	P1	P2
P2	P1	P3
P3	P1	P4
P4	P1	F
F	∅	∅

P1 merupakan pertanyaan 1: Jika pertanyaan 1 dijawab dengan benar, maka *next state* ke pertanyaan 2. Jika pertanyaan 1 di jawab salah maka akan kembali ke pertanyaan 1. P2 merupakan pertanyaan 2: Jika pertanyaan 2 dijawab dengan benar, maka *next state* ke pertanyaan 3. Jika pertanyaan 2 di jawab salah maka akan kembali ke pertanyaan 1. P3 merupakan pertanyaan 3: Jika pertanyaan 3

dijawab dengan benar, maka *next state* ke pertanyaan 4. Jika pertanyaan 3 di jawab salah maka akan kembali ke pertanyaan 1. P4 merupakan pertanyaan 4: Jika pertanyaan 4 dijawab dengan salah, maka akan kembali ke pertanyaan 1 dan dengan dijawab benar, maka akan berada di *state* akhir (F) atau permainan selesai.

D. Tampilan Antarmuka Game

Pertama pengguna menjalankan *game* dan tampilan yang akan keluar utama sebuah *splash screen*.



Gambar 7. Tampilan *Splash Screen*

Di dalam tampilan menu utama terdiri dari *button* mulai dan *button* keluar. Pengguna dapat memilih dengan menggerakkan tangan pada *button* mulai untuk masuk ke menu pilih level. *Button* belajar untuk mengenal benda yang ada dalam rumah. *Button* tentang untuk mengetahui pembuat *game*. *Button* keluar untuk menutup *game*.

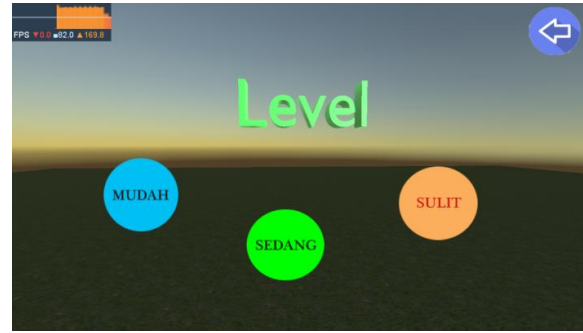


Gambar 8. Tampilan Menu Utama



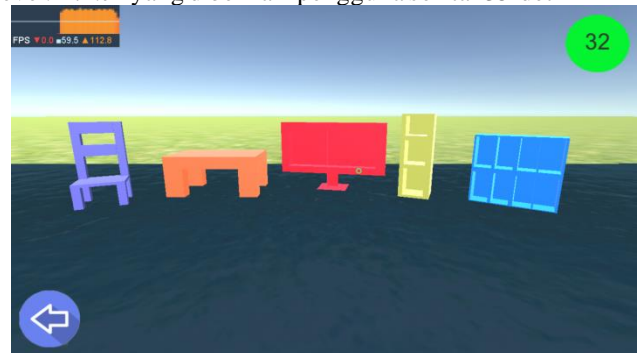
Gambar 9. Tampilan Menu Belajar

Dalam tampilan pilih level terdiri dari level mudah, sedang dan sulit. Untuk kembali ke menu utama pengguna memilih tombol panah yang terletak di pojok kiri atas.



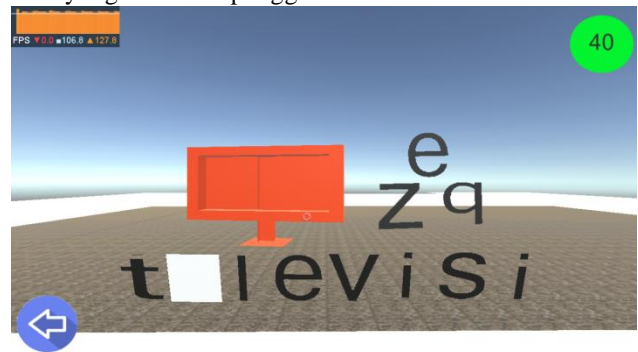
Gambar 10. Tampilan Menu Pilih level

Dalam tampilan *game* memilih objek pengguna harus memilih objek yang benar dari soal yang ditanyakan. Untuk kembali ke tampilan sebelumnya dapat memilih tombol kembali. Dalam *game* ini terdapat *Timer*, digunakan untuk membatasi pengguna dalam menjawab soal. Jika soal belum terjawab maka pengguna akan kembali ke tampilan pilih level. *Timer* yang diberikan pengguna sekitar 35 detik



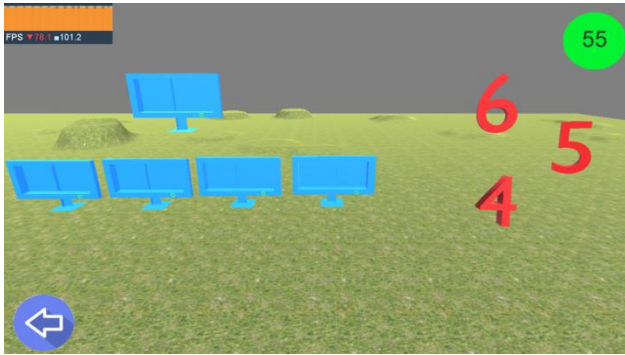
Gambar 12. Tampilan *Game* Memilih Obyek

Dalam *game* melengkapi kata pengguna harus *drag* tiga huruf yang ada di samping objek untuk melengkapi kata yang ada di bawah. Jika pemain salah meletakkan huruf maka huruf akan kembali ke tempat semula, jika benar huruf yang kosong akan terisi setelah di *drag*. Jika semua huruf sudah lengkap maka akan lanjut ke *scene* selanjutnya. *Timer* yang diberikan pengguna sekitar 45 detik



Gambar 13. Tampilan *Game* Melengkapi Kata

Dalam *game* berhitung pengguna bisa langsung menghitung banyak objek yang tampak pada layar. Jika angka yang dipilih benar pengguna akan lanjut ke *scene* berikutnya. *Timer* yang diberikan pengguna sekitar 60 detik untuk menyelesaikan *game* berhitung.



Gambar 14. Tampilan Game Berhitung

E. Pengujian

Dalam pengujian game dilakukan dengan cara menentukan rata-rata jarak kinect dengan pengguna, waktu respon tombol button dan pengujian rata-rata FPS (Frame Per Second) dalam game.

Tabel 6
Spesifikasi laptop dan notebook

Perangkat	Processor	Memori	VGA	Kecepatan Processor
Asus X200CA	Intel(R) Celeron (R)	4GB	Intel (R) HD Graphics	1,5 Ghz
Dell Inspiron N4110	Intel Core i5-2430M	4GB	Intel HD Graphics	2,0 Ghz
Asus X550Z	AMD Radeon R7	4GB	AMD Radeon(TM) R7 Graphics	2,7 Ghz

Pengujian game dilakukan dengan menentukan jarak dan waktu respon. Untuk pengujian jarak dilakukan dari jarak yang minimal sampai jarak maksimal game dapat dideteksi oleh kinect. Sedangkan untuk pengujian waktu respon dengan menguji tombol button yang terdapat pada game. Pengujian dilakukan sebanyak 10 kali dan menghitung rata-rata dengan menjumlahkan hasil percobaan kemudian membagi dengan jumlah percobaan.

Tabel 7
Pengujian Game

Perangkat	Spesifikasi Pengujian	
	Jarak	Waktu Respon
Asus X200CA	2,2meter	1,6detik
Dell Inspiron N4110	2,2meter	1,3detik
Asus X550Z	2,2meter	1,2detik

Pengujian FPS dilakukan sebanyak 10 kali percobaan. Menghitung rata-rata FPS dalam game dengan cara menggunakan jarak ideal antara kinect dengan pengguna sebesar 2,2 meter. Menghitung rata-rata FPS Terbaik dan FPS terburuk dari setiap perangkat.

Tabel 8
Pengujian FPS

Perangkat	Rata-Rata FPS Terbaik	Rata-Rata FPS Terburuk
Asus X200CA	105,8fps	74,7fps
Dell Inspiron N4110	113,5 fps	85,5fps

Asus X550Z	120 ,3fps	87,5 fps
Rata-Rata	113,2fps	82,5 fps

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Perancangan game menggunakan software Unity 3D, Blender, Adobe Photoshop, Adobe Audition, Developer Toolkit Browser v1.8.0 dan Kinect studio v1.8. Kinect XBOX 360 digunakan untuk menangkap sensor gerakan tangan kanan yang digunakan untuk kursor dalam menjalankan game. Game ini dapat berjalan maksimal dengan spesifikasi minimal RAM 4GB dan kecepatan processor lebih dari 2Ghz. Fitur yang terdapat dalam game diantaranya memilih objek, melengkapi kata dan berhitung. Dalam pengujian FPS dilakukan dalam jarak ideal antara kinect dengan pengguna sebesar 2,2 meter dan hasil rata-rata FPS terbaik dan terburuk yang didapat sebesar 113,2 fps dan 82,5 fps.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Abdullah, D., Reza, B., Ita, Erliana, C., "Game Edukasi Berbasis Role Playing Game Dengan Metode Finite State Machine".
- [2] Haryanto, H., Novianto, S., Rosyidah, U., "Model Skenario Adaptif Berbasis Finite State Machine Pada Game Pendidikan". *Techno.com*, 1411-3201, Vol 13, No 2, 91-98, Mei 2014
- [3] Rostianingsih, S., Satia, Budhi G., Kristian Wijaya, H., "Game Simulasi Finite State Machine Untuk Pertanian dan Peternakan".
- [4] Wibowo, Djoko., Noersasoongko, edi., Wahana, Romi, S., "Identifikasi Kesalahan dalam Mengerjakan Soal Penjumlahan Susun Berbasis Finite State Machine". *Teknologi Informasi*, ISSN 1414-9999, Vol 8, No 1, 1-11, April 2012
- [5] Haryanto, H., Hariadi, M., "Sistem Reward Imersif berbasis Finite State Machine Pada Game Pembelajaran Bahasa Inggris Untuk Siswa Sekolah Dasar". *Seminar Sistem Informasi Indonesia*, Desember 2008.
- [6] Fauzan, M. R., Suyatno, A., Maharani, S., "Penerapan Metode Finite State Machine Pada Game" *The Relationship* " *Jurnal Informatika Mulawarman*, 1411-3201, Vol 11, No 1, 14-22, Februari 2016
- [7] Haryanto, H., "Agen Cerdas Kompetitif Berbasis Finite State Machine Dalam Game Pembelajaran Untuk Anak". *Techno.com*, Vol 9, No 2, Mei 2010
- [8] Jannah, Aisyah, Rahmatul., "Game Edukasi Bahasa Arab Untuk Anak Berbasis Dekstop" 2-7.
- [9] Faizal, Ade., Astuti, Setia., "Game Edukasi Pengenalan Transaksi Belanja dan Pengenalan Nilai Mata Uang Untuk SDLB-C Widya Bhakti Semarang Dengan Metode FSM". 1-12
- [10] Haryanto, H., "Reward Dinamis dalam Skenario Adaptif Menggunakan Metode Finite State Machine pada Game Edukasi". *Journal of Applied Intelligent System*, Vol 1, No 2, 144-153, Juni 2016
- [11] Bimantoro, T., Haryanto, H., "Pemodelan Perilaku Musuh Menggunakan Finite State Machine (FSM) Pada Game Pengenalan Unsur Kimia". *Journal of Applied Intelligent System*, Vol 1, No 3, 210-219, Oktober 2016
- [12] Cancela, J., Hurtado, O., Arredondo, Maria, T., "Proposal of a KinectTM-based System for Gait Assesment and Rehabilitation in Parkinson's Disease". *IEEE*. 4519-4522.

- [13] Morgan,B.,Kehtkar,F.,Graesser,A.,Shaffer,D.,”Automating the Mentor in a Serious Game:A Discourse Analysis Using Finite State Machines”.591-595.