

Perancangan Perangkat Lunak Game Dengan Metode Fuzzy Inference System

Felix Theo^{*1}, Utin Kasma²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika; STMIK Pontianak. Jl. Merdeka No.372 Pontianak, 0561-735555
e-mail: ^{*1}dfelixt@gmail.com, ²Utinkasma@stmikpontianak.ac.id

Abstrak

Game adalah media untuk melatih daya pikir kognitif maupun ketangkasan dengan segala unsur dalam game itu sendiri. *Game* dibagi menjadi beberapa genre antara lain *game* strategi, RPG, olahraga, simulasi, petualangan, aksi dan puzzle. *Game Action RPG Adventure* adalah game yang dirancang dengan mengandung unsur jalan cerita dan aksi disertai tingkatan kesulitan. Alur cerita merupakan salah satu unsur yang penting dalam perancangan game ini dikarenakan adanya cerita dalam game dan memiliki ending pada game ini. Selain itu diperlukan suatu kesulitan dalam game ini yang berupa peran antagonis untuk memenuhi adanya unsur aksi. Metode perancangan perangkat lunak game *Action RPG Adventure* menggunakan metode *Fuzzy Inference System* dengan metode pengembangan menggunakan metode pengembangan *Game Development Life Cycle*. Permodelan perangkat lunak game ini menggunakan Flowchart dengan perangkat lunak untuk merancang game ini menggunakan *Construct 2* serta dengan pengujian menerapkan metode *black box*. Penelitian ini pada akhirnya menghasilkan suatu kesimpulan yaitu perancangan perangkat lunak game *Action RPG Adventure* yang memiliki alur cerita serta memiliki tingkat kesulitan yang berbeda dan memiliki ending. Bahasa yang diterapkan dalam alur cerita game ini menggunakan bahasa Inggris.

Kata kunci : *Game Action RPG Adventure, Fuzzy Inference System, Construct 2, Bahasa Inggris.*

Abstract

Game is one of media to train cognitive abilities or agility skills within all of the elements of that game itself. Game been divided into several genre into strategy, RPG, sport, simulation, adventure, action, and puzzle. Action RPG Adventure game is some genre game that been designed to contain a storyline which has action with level of difficulty. Storyline is the one must have in this software game design because the game has a tale and ending to be told. Other than that in this game difficulties is been needed and to fulfill the action genre as an antagonist role. The Method has been used in this software Action RPG Adventure game design is Fuzzy Inference System which apply Game Development Life Cycle method. This game modeling software uses Flowchart with software to design this game using construct 2 and testing applying the black box method. This study eventually resulted in a conclusion that the design of Action RPG Adventure game software that has a storyline and has a different level of difficulty and has an ending. The language applied in the storyline of this game uses English.

Keywords : *Action RPG Adventure Game, Fuzzy Inference System, Construct 2, English.*

1. PENDAHULUAN

Perangkat lunak game pada dasarnya dirancang untuk menghibur pemainnya dan secara garis besar game merupakan media untuk melatih daya pikir kognitif maupun ketangkasan dengan segala unsur dalam game itu sendiri. Game sebenarnya penting untuk perkembangan otak, untuk meningkatkan konsentrasi dan melatih untuk memecahkan masalah dengan tepat dan cepat [1].

Video game dapat dibedakan menjadi beberapa unsur atau genre dan hal ini disesuaikan dengan kebutuhan dari tujuan game tersebut dibuat. Namun secara umum *game* dapat dibagi menjadi beberapa jenis berdasarkan *genre* yang diterapkannya, yaitu Game Strategi, *Role-Playing Games*, Game Olahraga, Simulasi Kendaraan, Game Petualangan, Game *Puzzle*, dan Game Aksi [2]. *Game Action* ialah game yang menekankan pada gerak psikologis antara koordinasi tangan dengan mata menghadapi kecerdasan buatan dalam game tersebut. Permainan video bergenre *action* memberikan tantangan fisik yang membutuhkan koordinasi tangan dan mata, serta kemampuan motorik yang baik untuk dimainkan [3]. Permainan game Action berdampak positif pada keterampilan menyelesaikan suatu masalah dalam mengambil keputusan. Hal ini memaksa pemain untuk membuat keputusan dan melakukan tanggapan pada kecepatan yang jauh lebih besar [4].

Game *Role-Playing Games* (RPG) adalah game yang membuat para pemainnya memainkan salah satu tokoh dengan ada tingkatan, cerita dan karakteristik dari tokoh yang dimainkan. RPG adalah game yang memiliki unsur cerita yang kompleks dan seni peran yang membuat seseorang merasa seperti menjadi seorang tokoh pada game tersebut [5]. Dampak game RPG pada dasarnya memberikan efek dan berfokus pada kolaborasi sosial seseorang dibandingkan dengan unsur lainnya. Game bergenre RPG biasanya lebih mengarah ke kolaborasi sosial daripada kompetisi [6]. Game *Adventure* merupakan game yang mudah dimainkan karena aturan game yang sederhana dan fokus utamanya tentang jalan cerita protagonis menuju ending game dengan adanya unsur *Action*. Genre game ini biasanya memiliki alur cerita utama dimana pemain menjadi tokoh protagonis dan harus menyelesaikan game melalui interaksi ataupun manipulasi peralatan [7].

Perancangan perangkat lunak game memiliki implementasi ke beberapa platform. Namun platform *mobile* dianggap lebih menguntungkan bagi para pemain game karena dengan platform ini pemain dapat memainkan game secara portabilitas. Keuntungan tersendiri memainkan game dengan platform *mobile* adalah portabilitas, yaitu pemain dapat bermain game kapan saja dan dimana saja selama mempunyai *mobile devices* [8].

Platform *mobile* memiliki beberapa sistem operasi (OS), akan tetapi OS Android merupakan OS platform *mobile* yang banyak dipakai pada masyarakat zaman sekarang berdasarkan jumlah penggunaannya. Terbukti sebanyak 82,8% pengguna di seluruh dunia menggunakan Sistem Operasi Android [9]. Sistem Operasi *Android* banyak dipilih karena bersifat open source serta menyediakan berbagai macam *tools* dan *framework*. *Android* merupakan platform *open source* yang saat ini banyak digunakan pada sebagian besar *smartphone* di masyarakat serta memiliki keunggulan dalam menyediakan *tools* dan *frameworks* yang lengkap [10].

Titik utama dan permasalahan dasar memilih *Game Action RPG Adventure* karena melihat game yang memiliki alur cerita yang jelas disertai peraturan yang sederhana membuat pemain mudah mengerti, dan dipadukan aksi melawan kecerdasan buatan yang dapat menyerang pemain menambah minat pemain untuk memainkan game ini hingga akhir. Hal ini dikarenakan suatu perangkat lunak game yang memiliki tingkat kesulitan yang tinggi disertai peraturan yang rumit membuat pemain kesusahan dan jenuh untuk memainkan game tersebut karena alasan memakan waktu yang lama untuk beradaptasi dengan perangkat lunak game.

Tahapan kebutuhan Game Action RPG Adventure melihat game menarik terlihat dari fitur-fitur yang ditampilkan dan pergabungan unsur dalam game. Perancangan perangkat lunak game ini menggunakan genre game Action dimana dalam mekanisme dan cara bermainnya, *user* dituntut untuk bergerak cepat atau *fast-paced*, masukkan dari user secara cepat dapat merubah alur dari game, fokus dan ketangkasan juga sangat dibutuhkan ketika memainkan game action tersebut. Perancangan perangkat lunak game dengan hanya dengan unsur mekanisme game Action dianggap kurang memikat karena game akan bersifat monoton dan membosankan karena itu ditambahkan suatu genre RPG dan Adventure. Elemen dari genre RPG dan Adventure pada perancangan perangkat lunak game ini berupa dimana pemainnya nanti akan menelusuri jalan

cerita protagonis didalam game dengan alur cerita yang jelas dan hingga menemui ending game yang akan berhadapan dengan *final boss*. Pemilihan kebutuhan genre RPG dan Adventure melihat adanya bahasa dalam cerita dan percakapan game ini menerapkan bahasa inggris mengingat bahasa inggris pada zaman sekarang diperlukan dalam komunikasi berskala internasional. Perpaduan game dengan genre Action RPG Adventure diharapkan memiliki daya tarik sendiri dari game ini sehingga berdampak positif pada kemampuan gerak cepat pemain sekaligus berbahasa inggris dan dapat bersaing dengan game-game yang telah banyak beredar.

Fuzzy Inference System (FIS) merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengambil keputusan untuk dievaluasi sehingga menghasilkan suatu kesimpulan respon, pada Game *Action RPG Adventure* hal yang akan dievaluasi keputusan adalah kecerdasan buatan. Metode ini akan diterapkan berupa reaksi dan respon dari kecerdasan buatan dalam kemampuan untuk menyerang pemain dan melakukan aksi pertarungan. Sebab lain penggunaan FIS adalah input dari pemain yang akan menghasilkan setiap gerakan yang memiliki hasil lebih dari satu seperti bertahan, menyerang, maju dan mundur. Logika *Fuzzy* digunakan untuk mengatasi masalah-masalah yang memiliki jawaban lebih dari satu [11].

Berdasarkan deskripsi penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka penelitian ini membahas tentang perancangan yang berkaitan dengan game *Action RPG Adventure*. Game ini dirancang agar dapat berjalan dalam platform Android dengan sasaran penelitiannya remaja maupun orang dewasa, namun tidak menutup kemungkinan apabila diterapkan kepada anak-anak. Penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan suatu perangkat lunak game *Action RPG Adventure* yang dapat dimainkan dalam *smartphone*, dengan adanya kesusahan yang berbeda pada setiap babak. Game ini akan dirancang menggunakan Construct 2 dengan menggunakan metode FIS dan metode pengembangan game *Game Development Life Cycle*.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan bentuk penelitian yang beracuan pada studi kasus yaitu dengan cara mengamati dan mempelajari objek penelitian. Studi kasus adalah penelitian mengenai status subyek penelitian yang berkenaan dengan suatu fase spesifik atau khas dari keseluruhan personalitas[12]. Metode pengumpulan data yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah metode observasi. Observasi adalah studi yang disengaja dan sistematis tentang fenomena sosial dan gejala – gejala psikis dengan jalan pengamatan dan pencatatan[13]. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu Studi Kepustakaan dan Dokumentasi. Studi kepustakaan berkaitan dengan kajian teoritis dan referensi lain yang berkaitan dengan nilai, budaya, dan norma yang berkembang pada situasi sosial yang diteliti, selain itu studi kepustakaan sangat penting dalam melakukan penelitian, hal ini dikarenakan penelitian tidak lepas dari literatur-literatur ilmiah[14]. Teknik dokumentasi adalah cara pengumpulan data melalui peninggalan tertulis berupa arsip-arsip dan termasuk juga buku-buku tentang pendapat teori, dalil-dalil atau buku-buku lain yang berkenaan dengan masalah-masalah penyelidikan[15] (Gambar 1).

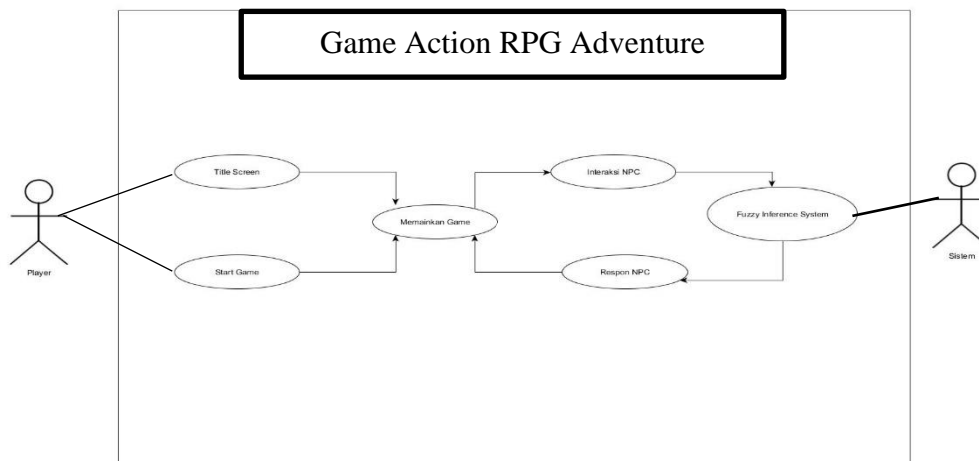


Gambar 1 Tahapan Metode *Game Development Life Cycle*

Dalam penelitian ini, perangkat analisis dan permodelan sistem yang digunakan adalah UML (Unified Modeling Language) dan flowchart untuk permodelan dalam perancangan perangkat lunak game ini. Adapun metode perancangan game menggunakan *Game Development Life Cycle* sebuah kerangka yang didalamnya meliputi proses – proses yang dilakukan saat merancang sebuah game dan dapat mengekspersikan logika maupun algoritma antarmuka yang ingin ditampilkan (GDLC)[16]. Tahapan GDLC pada perancangan perangkat lunak game ini terbagi menjadi *pre-production*, *production*, *testing* dan *post production*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

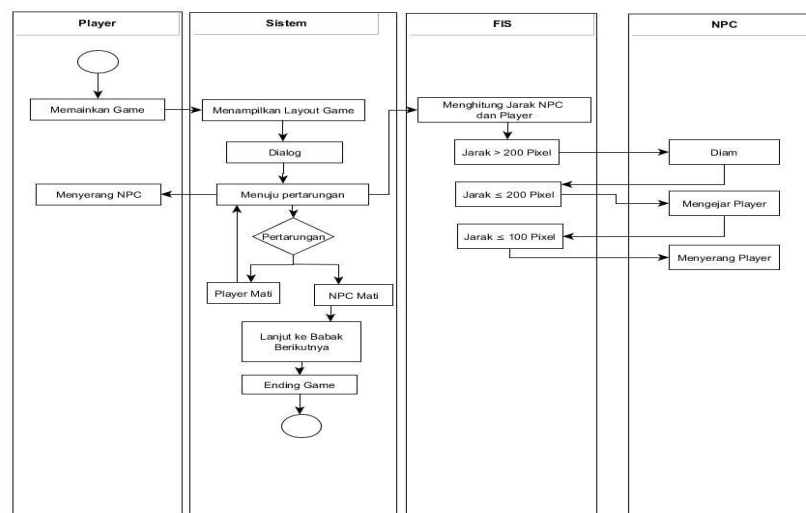
Perancangan perangkat lunak game ini dibagi menjadi 4 tahapan yaitu *pre-production*, *production*, *testing* dan *post-production*. Pada tahapan *pre-production* mendefinisikan desain konsep dari game dan perencanaan dari game yang dikerjakan. Pada tahapan ini mendeskripsikan konsep game yang berupa *Game Design Document* dan Resources. 1) *Game Design Document* terdiri dari : a) Judul : Perancangan Lunak Game Action RPG Adventure dengan Metode Fuzzy Inference System. b) Pengguna : Perancangan perangkat lunak game ini ditujukan kepada remaja maupun orang dewasa. c) Tujuan : Melatih daya pikir otak dalam peningkatan IQ, secara umum dengan jalan cerita yang memiliki aturan sederhana. d) Genre Game : Action, RPG, Adventure. e) Teknik Pembuatan *Game / Tools* : Aplikasi merancang perangkat lunak game menggunakan *Construct 2* . f) Gambar : Gambar dan karakter pada perancangan perangkat lunak game ini menggunakan file dengan format .JPG dan . PNG. g) Audio : format audio dengan format .ogg. 2) Resources : Perancangan perangkat lunak game Action RPG Adventure ini terdiri dari berbagai sumber. Setelah tahapan *pre-production* selesai maka dilanjutkan ke tahapan *Production* yang menggunakan alat bantu perancangan sistem dengan menggunakan metode *use case diagram* dan *flowchart*. *Use case diagram* pada perancangan perangkat lunak game ini digunakan untuk menjelaskan manfaat dan fungsionalitas dari sistem perancangan perangkat lunak game ini. Adapun gambaran *use case diagram* pada perancangan perangkat lunak game ini (Gambar 2).



Gambar 2 Use Case Diagram Perancangan Perangkat Lunak Game

Use case di atas memiliki komponen yang terdiri dari *Player*. *Player* merupakan pengguna dalam perangkat lunak game ini, cara memainkan game ini dengan membuka perangkat lunak game, mengklik *start*, dan sistem akan menjalankan perangkat lunak game. Setiap tahapan babak pada perangkat lunak game ini memiliki musuh yang diimplementasikan FIS dalam menghadapi setiap inputan yang diberikan player sehingga musuh pada perangkat lunak ini dapat berinteraksi dan merespon dari setiap inputan yang dimasukkan. Alur use case diatas akan dirangkum ke dalam *activity diagram*. *Activity diagram* dirancang guna untuk menggambarkan dan memperlihatkan suatu urutan dari proses aktifitas perangkat lunak game.

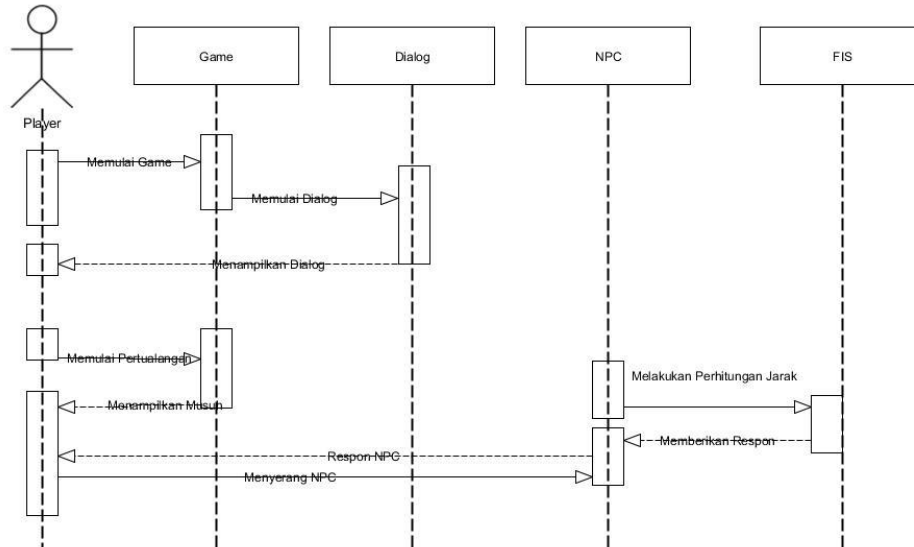
Activity diagram tersebut menjelaskan akan Alur dimulai dari awal perangkat lunak game yang menampilkan layout game dan bermula pada percakapan dialog, setelah itu player dapat melanjutkan pada babak selanjutnya. Setelah percakapan selesai maka *player* diarahkan agar dapat menemui NPC musuh dan melakukan pertarungan. Respon NPC ini diterapkan menggunakan metode FIS beserta gerakannya. Adapun setelah semua NPC telah dikalahkan maka *player* akan menemui akhir dari game ini yang merupakan ending. Setelah activity diagram yang menjelaskan alur perancangan lunak telah dibuat maka selanjutnya dilakukan perancangan sequence diagram yang digunakan untuk menggambarkan skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai suatu respon dari kejadian untuk menghasilkan output tertentu (Gambar 3).



Gambar 3 Sequence Diagram Perancangan Perangkat Lunak Game

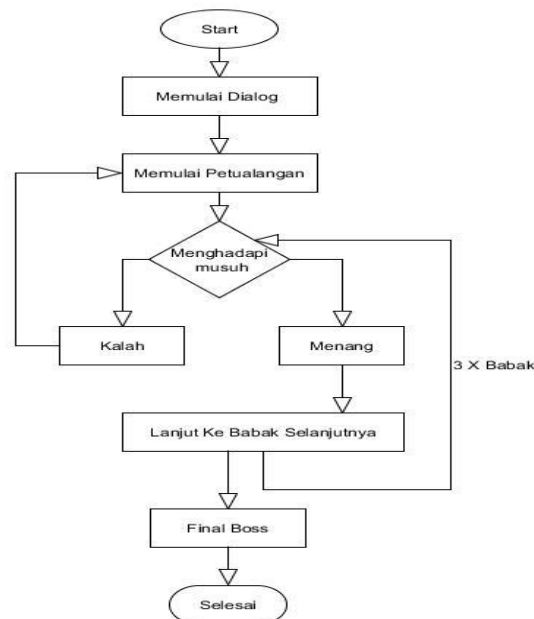
Sequence diagram diatas menjelaskan cara kerja dari perangkat lunak game ini yang dimulai dari player menekan tombol mulai game, setelah itu *player* akan diarahkan untuk memulai percakapan

dialog dengan NPC guna mengetahui latar belakang dari game ini. Pada saat percakapan dialog dengan NPC telah selesai maka player dapat menggunakan tombol anak panah untuk memulai petualangan dan menghadapi NPC musuh yang memiliki respon melalui FIS dengan melakukan perhitungan jarak antara pixel. Adapun relasi hubungan yang saling berkaitan dalam perancangan perangkat lunak game ini dirancang ke dalam perancangan *class diagram* (Gambar 4) .



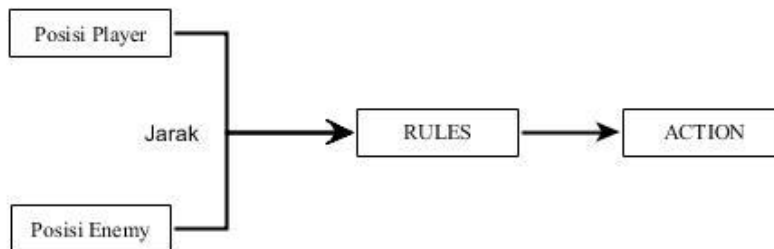
Gambar 4 *class diagram* Perancangan Perangkat Lunak

Penerapan metode *flowchart* diterapkan untuk menjelaskan suatu bagian dari *gameplay* perangkat lunak game yang dapat berevolusi menjadi pohon keputusan dengan banyak cabang dimana masing – masing mewakili pilihan *player* yang mengarah kepada pilihan baru atau kembali ke keputusan sebelumnya (Gambar 5).



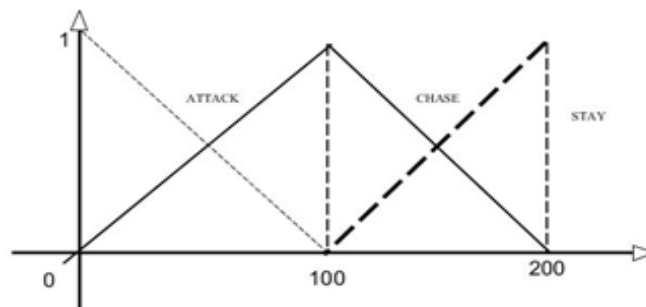
Gambar 5 *Flowchart* Perancangan Perangkat Lunak

Setelah tahapan perancangan konsep permodelan dalam perancangan perangkat lunak selesai maka selanjutnya dilakukan tahapan penerapan metode *Fuzzy Inference System*. *Fuzzy Inference System* (FIS) diterapkan guna untuk mengontrol pola tingkah laku dan respon dari NPC. NPC dirancang akan berubah gerakannya sesuai dengan jarak antara pemain dan NPC, dalam hal ini jarak selisihnya. Adapun logika FIS guna mempermudah dalam pemetaan dan mengerti dalam penerapannya dalam perancangan perangkat lunak game (gambar 6).



Gambar 6 Logika *Fuzzy Inference System*

Berdasarkan pemetaan FIS diatas maka akan dirancang variabel dengan membentuk himpunan – himpunan jarak antara posisi player dan enemy (Gambar 7).



Gambar 7 Pemetaan *Fuzzy Inference System*

Fungsi Keanggotaan :

$$\mu \text{ Action Attack [x]} \quad \begin{aligned} X &\geq 0 \\ X &\leq 100 \\ X &= 100 \end{aligned}$$

$$\mu \text{ Action Chase [x]} \quad \begin{aligned} X &> 100 \\ X &\leq 200 \\ X &= 200 \end{aligned}$$

$$\mu \text{ Action Stay [x]} \quad X > 200$$

Nilai x menjelaskan posisi jarak antara player dan enemy yang dikonversikan dalam hitungan pixels. Nilai x itu sendiri merupakan nilai tidak selalu pasti karena jarak antara player dan enemy yang selalu berubah-ubah tergantung posisi. Pada penerapannya FIS memiliki *rules* atau aturan-aturan yang diterapkan dalam penentuan perilaku atau *action* dari NPC. Penerapan *rules* atau aturan – aturan itu terbagi menjadi sebagai berikut Berdasarkan *rules* / aturan - aturan diatas maka contoh penerapan FIS pada perancangan perangkat lunak game (Tabel 1).

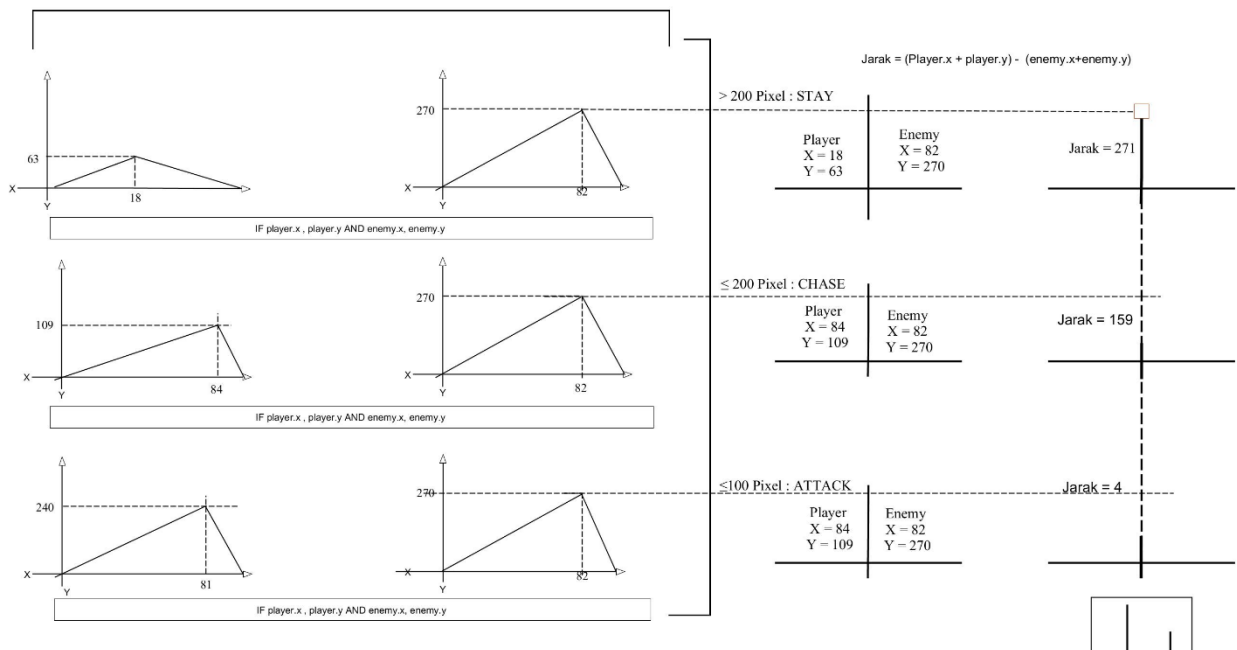
Tabel 1 Rules Penerapan *Fuzzy Inference System*

Stage	player.x , player.y AND enemy.x, enemy.y	Action
1	> 200	STAY
	≤ 200	CHASE
	≤ 100	ATTACK

2	> 200	STAY
	≤ 200	CHASE
	≤ 100	ATTACK
3	> 200	STAY
	≤ 200	CHASE
	≤ 100	ATTACK
Final Boss	≤ 200	CHASE
	≤ 100	ATTACK

Pada contoh gambar dibawah (Gambar 8) terlihat bahwa pada saat posisi *player* berada pada posisi 18x,63y dan pada saat bersamaan *enemy* berada pada posisi 82x, 270y maka hasil *fuzzy* adalah 271 yang menempatkan bahwa pada hasil ini *action* yang akan dilakukan oleh NPC adalah STAY. pada Jika *player* terus mendekat seperti contoh gambar diatas sehingga *player* berada pada posisi 109x, 84y dan *enemy* berada pada posisi 82x, 270y maka hasil *fuzzy* yang berada di angka 159 akan menempatkan *action* pada bagian *chase*. Contoh selanjutnya adalah kondisi dimana jarak antara *player* dan NPC yang semakin dekat dengan jarak *player* yang berada diposisi 240x , 81y dan *enemy* yang berada diposisi 270x , 82y dengan *fuzzy* yang berada pada hasil 4 dengan demikian berarti menempatkan pada *action attack*.

Gambar 8 Contoh Perhitungan FIS pada Perancangan Perangkat Lunak Game



Gambar 9 Start Game

Perangkat lunak game dimulai dengan mengklik start game untuk memulai awal dari game ini (Gambar 9).



Gambar 10 Stage Awal

Setelah mengklik tombol start game, maka tahap selanjutnya player akan diarahkan kedalam stage paling awal pada game ini (Gambar 10). Pada tahap ini masih berupa pengenalan game yang akan dilanjutkan dengan dialog.



Gambar 11 Dialog Percakapan Perangkat Lunak Game

Pada tahapan ini player akan mendapat percakapan antara player dengan NPC yang akan menceritakan tentang permasalahan awal dari game ini beserta pemecahan masalahnya (Gambar 11) .



Gambar 12 Map Penduduk

Ini merupakan map yang akan tampil setelah player selesai melakukan percakapan dengan NPC. Ini merupakan Map yang dipenuhi dengan penduduk yang tidak dapat menyerang player (Gambar 12). Namun disinilah titik terakhir sebelum meninggalkan desa dan akan melakukan pertarungan dengan NPC Musuh.



Gambar 13 Tampilan Event NPC Chase Player

Gambar diatas merupakan salah satu fitur yang ada pada perangkat lunak game ini dimana NPC musuh dapat mengejar Player (Gambar 13). NPC akan terus mengejar *Player* hingga pada jarak tertentu dan melakukan serangan.



Gambar 14 Tampilan Event NPC Attack Player

Gambar diatas menampilkan NPC musuh yang melakukan serangan terhadap player karena jarak antara *Player* dan NPC sudah masuk dalam jarak hitungan untuk NPC melakukan penyerangan terhadap *Player* (Gambar 14). Adapun setelah melakukan penyerangan damage maka akan mengurangi health bar pada player.



Gambar 15 Tampilan Event Player Attack

Gambar diatas menampilkan serangan player terhadap NPC musuh (Gambar 15). Serangan itu nantinya apabila mengenai tepat posisi dari NPC musuh maka akan mengurangi health bar dari NPC musuh itu sendiri.



Gambar 16 Tampilan Event Player Attack NPC

Gambar diatas menampilkan serangan player yang berhasil mengenai NPC musuh dan mengurangi health bar dari NPC musuh (Gambar 16). Pada saat Health bar NPC musuh sudah berada di angka 0 maka NPC musuh akan musnah.



Gambar 17 Tampilan Event Player Kehabisan Health Bar

Gambar diatas menampilkan animasi saat *Player* sudah kehabisan *Health Bar* dan game akan diulang dari awal level pada saat player kehabisan health bar (Gambar 17).

4. KESIMPULAN

Perancangan game dengan menerapkan metode *Game Development Life Cycle*, sangat berguna diterapkan untuk merancang game, karena dengan begitu dapat membagi rangkaian tugas agar penelitian / pembuatan program tertata rapi dari awal sampai akhir, dari tahap pre production yang merupakan tahap pencarian dan pembuatan asset, production tahap perancangan game, testing yang merupakan tahap pengujian terhadap perangkat lunak game ini. Selain itu perancangan perangkat lunak game dengan mencari asset, tanpa membuat asset yang diinginkan sangatlah tidak tepat, karena asset yang didapatkan dari web, tidak semua cocok terhadap game yang dirancang, akan tetapi untuk menghasilkan suatu asset yang bagus dibutuhkan keterampilan seni. Namun perancangan game dengan menggunakan game engine construct 2 dianggap sudah tepat

karena dapat menampilkan perangkat lunak game dalam bentuk 2d dimana hal ini sesuai dengan judul perangkat lunak game yang diinginkan.

5. SARAN

Perancangan perangkat lunak game modern masa kini, telah digunakan grafis 3d, agar lebih menarik, perlunya grafis yang bagus agar semakin menarik pemain untuk memainkannya. Pilihan penggunaan game engine Construct 2 untuk membuat perangkat lunak game yang simple, menarik dan efektif dalam performe merupakan hal yang baik, akan tetapi dalam sisi fleksibilitas Construct 2 belum cukup baik, karena tidak dapat menunjang grafis 3d, maka dari itu penggunaan game engine yang fleksibel dianggap lebih tepat. Selain itu perlunya desainer untuk memperkaya tampilan game merupakan hal yang essential, untuk itu hal tersebut dapat diakali dengan membeli asset yang tersedia ataupun mendownload gratis asset yang dibuat oleh desainer lepas yang dapat dicari di web.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Muzliah, Lumenta . 2017 . *Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Hafalan Doa Agama Islam* . Palembang.
- [2] Mahardika . 2013 . *Analisis Pengaruh Storytelling Terhadap Game Lorong Waktu – Pangeran Diponegoro Sebagai Media Edukasi Sejarah* . Bandung.
- [3] Rendy . 2017 . *Pengembangan Permainan Video Endless Running Berbasis Android Menggunakan Framework Game Development Life Cycle*. Jakarta.
- [4] Mahardika . 2013 . *Analisis Pengaruh Storytelling Terhadap Game Lorong Waktu – Pangeran Diponegoro Sebagai Media Edukasi Sejarah* . Bandung.
- [5] Fiqih . 2016 . *Pembuatan Game RPG Roro Jonggrang Dengan RPG Maker MV* . Jawa Tengah.
- [6] Fadel, Qamal . 2017 . *Game RPG The Royal Sword Berbasis Desktop Dengan Menggunakan Metode Finite State Machine* . Aceh Utara.
- [7] Infantri, Miftahus, dkk . 2016 . *Game Angling Dharma Berbasis Android* . Lamongan.
- [8] David . 2016 . *Perancangan Game Mobile Android Bergenre Horror*. Pontianak.
- [9] Fhadilla, Nugroho . 2016 . *Analisis User Experience Untuk Tingkat Kerpilihan Smartphone Android* . Banjarbaru.
- [10] Arianti, Nurdin, dkk . 2017 . *Teknologi Smartphone Android Dan Aplikasinya Sebagai Pengendali Pintu Air Daerah Aliran Sungai* . Malang
- [11] Yaya . 2015 . *Implementasi Logika Fuzzy Sebagai Pengatur Kecepatan Pembuka Pintu Pada Role Playing Game Battery-Man*. Bandung
- [12] Hasan, M. Iqbal. 2002. *Pokok-pokok Materi Metodologi Penelitian dan Aplikasinya*, Indonesia, Bogor : Ghalia.
- [13] Kartono . 2005 . *Asas dan Dasar Metodologi Penelitian* . Magelang : Hanoman.
- [14] Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- [15] Nawawi, Hadari. (2006). *Evaluasi dan manajemen kinerja di lingkungan perusahaan dan industri*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- [16] Widayani . 2013 . *Implementasi Game Development Life Cycle* . Yogyakarta : Andi.