

Kecerdasan Buatan *Virtual Assistant* Pada Permainan Menggunakan Metode *Finite State Machine*

Jeremia Christian Putra¹, Much Miftachur Rohman², Maulana Rizqi³

^{1,2,3}Program Studi Sistem Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, Institut/Universitas Narotama
¹jeremiachristianputra.17@fik.narotama.ac.id, ²muchmiftachurrohman.17@fasilkom.narotama.ac.id,
³maulana.rizqi@narotama.ac.id

Abstrak

Game First Person Shooter (FPS) merupakan sebuah *game* yang banyak disukai oleh masyarakat luas. *Game* ini memiliki sudut pandang orang pertama sehingga para *user* dapat merasakan pengalaman bermain yang lebih baik lagi. Banyak sekali *game* FPS yang diminati oleh berbagai macam masyarakat luas seperti contohnya *Call Of Duty* yang bertipe *Shooting Game* ataupun *game The Lasr Of Us* yang bertipe *Adventure*. Pada pembuatan kecerdasan buatan atau *AI* ada banyak algoritma yang bisa digunakan, pada penelitian kali ini metode yang digunakan adalah metode *Finite State Machine (FSM)*. *FSM* dipilih karena memiliki respon yang cukup baik dalam mengambil sebuah keputusan. Respon yang baik inilah yang nantinya dapat menarik minat masyarakat untuk memainkan *game* yang kita rancang. Untuk perancangan *game*, banyak *game engine* yang bisa kita pakai, namun pada penelitian kali ini kita menggunakan *Unreal Engine* karena dinilai lebih baik untuk melakukan pengembangan terhadap *game 3D*.

Kata kunci: FPS, Game, Unreal Engine, Action Game, Adventure Game, Game 3d, Shooting Game dan AI

Artificial Intelligence of In Game Virtual Assistant Using Finite State Machine Method

Abstract

The First Person Shooter (FPS) game is a game that is loved by the public at large. This game has a first-person perspective so users can experience a better playing experience. Lots of FPS games that are in demand by various kinds of the wider community such as the Call of Duty type of Shooting Game or the game The Lasr Of Us type of Adventure. In making artificial intelligence or AI there are many algorithms that can be used, in this study the method used is the Finite State Machine (FSM) method. FSM was chosen because it has a fairly good response in making a decision. A good response is what will later be able to attract the interest of the public to play the game that we have designed. For game design, there are many game engines that we can use, but in this study we use Unreal Engine because it is considered better for developing 3D games.

Keywords FPS, Game, Unreal Engine, Action Game, Adventure Game, Game 3d, Shooting Game and AI

Pendahuluan

Seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat pada masa sekarang, hal ini memungkinkan untuk tercipta atau berkembangnya sebuah industri baru. Salah satu industri yang ikut berkembang pada saat ini adalah *Industri Game*. *Video Game* sendiri sudah mulai muncul pada tahun 1950 an dimana seorang peneliti bernama Willy Higinbotham tentang sebuah *game* Ping Pong yang saat itu menjadi sebuah *game* populer dan diyakini sebagai awal mula munculnya *Video Game* yang diikuti pada tahun 1970 hingga 1980an mulai bermunculan berbagai konsol *game* di dunia (Caesar, 2015).

Saat ini industri *game* merupakan sebuah industri yang sangat diminati bagi beberapa kalangan. Saat ini *game* sudah masuk ke berbagai generasi baik itu generasi tua maupun generasi muda. Terdapat banyak sekali genre yang ada pada *video game* dan salah satu genre yang paling diminati adalah *FPS (First Person Shooter)* dimana pada genre ini pemain akan dihadapkan dengan sudut pandang orang pertama sehingga dapat memberikan sebuah pengalaman bermain yang menarik. Di dalam sebuah *video game*, pastinya ada sebuah karakter yang tetap bergerak namun tidak dapat kita mainkan, karakter tersebut disebut dengan *NPC(Non Playable Character)*. Selain berfungsi sebagai media rekreasi, *game* juga dapat berfungsi sebagai media penyampaian informasi. *Game* juga dapat mengasah kecerdasan otak dikarenakan pemain harus dapat mencari jalan keluar dari setiap misi yang ada pada sebuah *video game* (Oleh & Andarista, n.d.).

Berdasarkan beberapa data diatas, penulis tertarik untuk mengembangkan sebuah *game* 3D bergenre *FPS* dimana pada *game* ini terdapat beberapa musuh yang harus dihadapi oleh pemain. Saat ini *game* berbasis *android* cukup banyak digemari, namun kali ini *game* ini masih berbasis pada platform *PC(Personal Computer)*. Pada pengembangan kali ini penulis ingin mengembangkan sebuah *Assistant Character* berbasis *NPC* dimana *NPC* ini akan mengikuti karakter utama dan membantu mengalahkan musuh-musuh yang ada. *AI(Artificial Intelligence)* akan diterapkan pada *NPC* ini agar dapat melakukan pengambilan keputusan yang dapat mendukung berjalannya *game* tersebut. Untuk pengembangan *game* ini, penulis menggunakan *Game Engine* yang disediakan oleh *Epic Games* yaitu *Unreal Engine 4*.

Berdasarkan dari latar belakang yang telah ditulis, maka rumusan masalah yang

ada pada penelitian ini adalah bagaimana cara merancang sebuah game FPS menggunakan Unreal Engine. Rumusan masalah yang kedua adalah bagaimana cara penulis menerapkan sebuah logic pada karakter agar sebuah karakter dapat bekerja sesuai apa yang diinginkan.

Mengingat cakupan permasalahan yang ada dan agar tidak terjadi sebuah kerancuan terkait penulisan maka permasalahan akan dibatasi, antara lain yaitu pada penelitian kali ini penulis hanya akan mengembangkan *NPC* yang ada pada sebuah *video game* serta dapat menerapkan fungsi *logic* yang ada pada karakter. *Game* ini merupakan *game* yang hanya dapat dimainkan oleh *single player* dan perancangan *game* ini akan menggunakan fitur *blueprint* yang ada pada *Unreal Engine*, selain itu *game* ini juga merupakan *game* yang berbasis *PC/Desktop* yang dapat dimainkan oleh pemain berusia 15 tahun keatas.

Tujuan penelitian ini adalah merancang sebuah *game FPS (First Person Shooter)* berbasis *PC/Desktop* dengan menggunakan *Unreal Engine* dimana pada *game* tersebut terdapat sebuah *NPC (Non Playable Character)* yang telah diberi kecerdasan buatan guna membantu karakter utama mengalahkan musuh yang ada pada *game* tersebut.

Game

Game merupakan sebuah media rekreasi yang dapat dijadikan setiap kalangan sebagai sarana untuk mengisi waktu luang ataupun menghibur diri. Peminat *game* di Indonesia sendiri bisa dibilang cukup banyak dari berbagai kalangan terutama kalangan muda (Darma et al., 2018). Bermain *game* sendiri juga dapat mengasah otak dimana pemain diminta untuk mencari setiap jalan keluar dari berbagai misi yang ada pada *game* tersebut. Selain itu *game* juga dapat merangsang perkembangan kognitif pada anak untuk meningkatkan kemampuan otak dalam berbagai hal (Manggena et al., 2017).

Artificial Intelligence

AI sendiri merupakan sebuah kecerdasan buatan yang dibuat untuk memudahkan dalam penggunaan sebuah computer. Pada tahun 1978, seorang ilmuwan bernama Belman pernah mengemukakan pendapat tentang apa itu AI, menurutnya AI merupakan suatu otomatisasi kegiatan yang dikaitkan dengan pemikiran manusia seperti

pengambilan keputusan, pemecahan masalah, dan pembelajaran. Lewat pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa AI memiliki 4 sifat yaitu, *humanity*, *thinking*, *rationality*, dan *acting* (SAPIO, 2019). Dalam industri video game saat ini, AI merupakan suatu komponen yang cukup penting karena AI dapat menarik minat pengguna yang membuat game tersebut lebih interaktif (Yunanto et al., 2017).

Game Tiga Dimensi

Game tiga dimensi merupakan sebuah game yang memiliki sumbu x, y, dan z yang diterapkan pada rotasi kamera sehingga konsep game tersebut dapat menyerupai apa yang ada di dunia nyata.

Game *First Person Shooter (FPS)*

First Person Shooter (FPS) merupakan sebuah genre game yang mengambil sudut pandang orang pertama dimana pemain tampilan layer seolah-olah mensimulasikan apabila pemain menjadi karakter tersebut. Salah satu ciri dari genre ini adalah tampilan layer akan menampilkan kedua tangan dari karakter yang dimainkan (Sugito et al., 2017).

Finite State Machine (FSM)

Finite State Machine merupakan suatu algoritma yang berisikan perilaku dari sebuah agen. FSM sendiri memiliki empat unsur utama yaitu *State*, *Event*, *Transisiton*, dan *Action*. Ke empat hal ini saling terhubung satu sama lain dimana *Transisition* akan mengubah kondisi *State* menjadi kondisi yang baru (Mahendrata et al., n.d.).

Game Engine

Game Engine merupakan sebuah software yang dirancang khusus untuk membuat ataupun mengembangkan sebuah video game. Di dalam game engine sendiri sudah terdapat fitur rendering yang mendukung untuk konsep game 2D maupun 3D. Pada game engine sendiri sudah terdapat fasilitas-fasilitas yang dapat menunjang proses pembuatan sebuah video game. Beberapa game menggunakan game engine yang berbeda-beda, sebut saja Grand Theft Auto 5 (GTA 5) yang menggunakan RAGE

Engine dan Player Unknown Battleground yang menggunakan Unreal Engine (Afif et al., 2014).

Unreal Engine

Unreal Engine merupakan sebuah Game Engine yang dikembangkan oleh Epic Games. Game Engine ini bisa dibilang cukup populer di kalangan para developer game karena mendukung beberapa platform seperti PC, Android, maupun Playstation. Pengembangan video game menggunakan Unreal Engine bisa menggunakan bahasa pemrograman C++ ataupun fitur Blueprint. Unreal Engine dikenal dengan berbagai fitur unggulannya, sebut saja pada seri pertama mereka telah memiliki kecerdasan buatan dan teknik render yang terpadu. Pada seri Unreal Engine 4 telah dikembangkan sebuah fitur debugger baru yang memungkinkan developer dapat memvisualisasikan kode saat pengujian (Herdiana, n.d.).

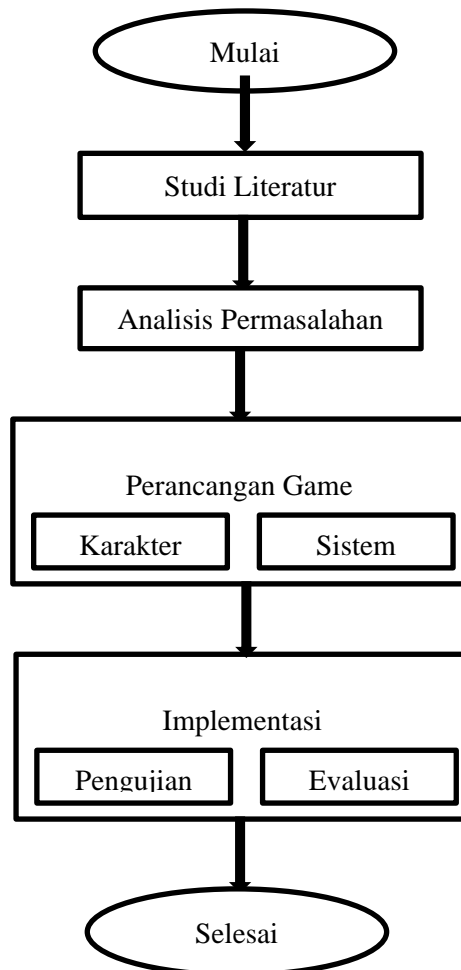
Tinjauan Pustaka

Pada penelitian terdahulu yang telah dilakukan oleh Matahari Bhakti Nadya, Samuel Gandang Gunanto, dan R. Gunawan Santosa pada karya tulis yang berjudul “Pemetaan Perilaku *Non-Playable Character* Pada Permainan Berbasis *Role Playing Game* Menggunakan Metode *Finite State Machine*” dimana pada penelitian tersebut genre dari *game* yang digunakan adalah *RPG (Role Playing Game)* dan *game* tersebut merupakan *game* 2D. Pada penelitian ini *NPC* yang ada untuk membantu pemain berupa *Dialog Box* dimana *NPC* ini akan muncul saat pemain berada pada mode perperangan. Tugas *NPC* ini adalah untuk membantu pemain mengalahkan musuh yang ada pada *game* tersebut serta *NPC* ini juga bertugas untuk menyembuhkan pemain saat *HP (Health Player)* dibawah angka 50%. Pada penelitian tersebut juga dituliskan bahwa *NPC* akan mendeteksi pemain apabila pemain mendatangi *NPC* dengan berbagai kondisi pada *game* tersebut (Nendya & Gunanto, 2015).

Mengenai metode apa yang akan diimplementasikan pada *game* tersebut, penulis meneliti sebuah skripsi yang ditulis oleh Pratika Andarista yang berjudul “Implementasi *Player Character* pada *Game “The Lost Baby” menggunakan metode Finite State Machine*”. Pada perancangan sebuah *game*, responsifitas dari karakter sangat berperan penting bagi daya tarik *game* tersebut. Respon yang kurang baik dari

karakter membuat pemain kurang nyaman saat meainkan *game* tersebut. Dengan hal ini maka pada penelitian tersebut, penulis menggunakan metode *FSM (Finite State Machine)* dimana metode algoritma tersebut mampu mendekomposisi aplikasi yang relatif besar dengan menggunakan sejumlah kecil item *state* yang diyakini membuan respon dari karakter menjadi cukup baik. Prinsip kerja FSM sendiri terdiri dari tiga hal yaitu : *State* (Keadaan), *Event* (Kejadian) dan *Action* (Aksi) (Oleh & Andarista, n.d.).

Metodologi Penelitian



Gambar 1 Diagram Alir Penelitian

Hasil & Pembahasan

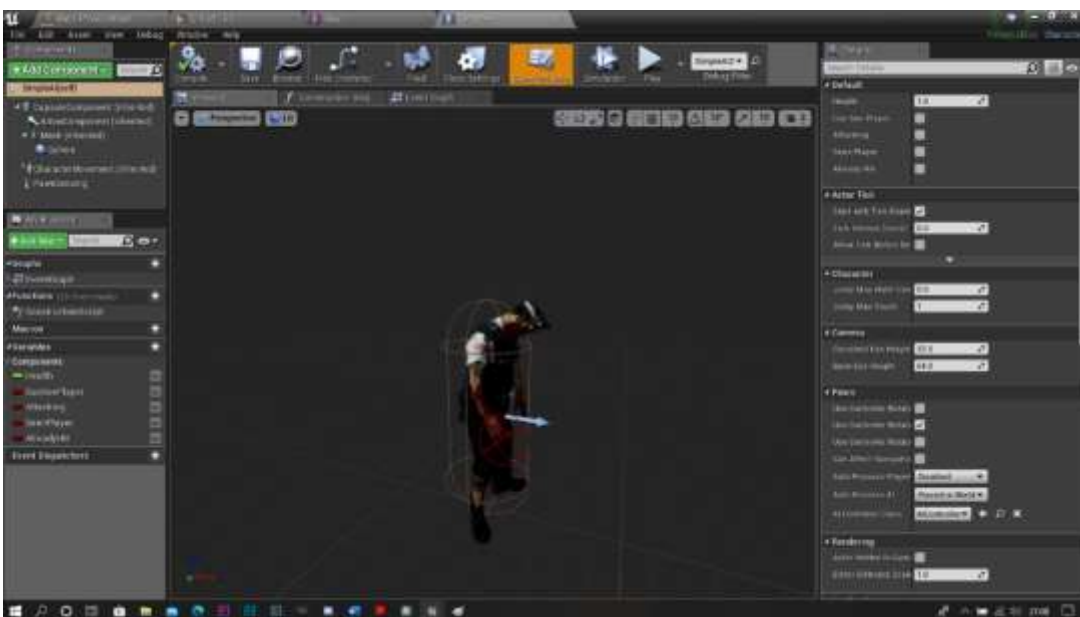
Hasil yang didapat dari penelitian ini meliputi Desain karakter NPC serta senjata yang ada pada permainan ini, selain itu akan dilakukan pengujian terkait algoritma FSM yang ada pada karakter. NPC akan memberikan respon saat *player* melakukan tindakan. NPC yang akan diuji adalah NPC musuh yang ada pada permainan ini.

Perancangan Karakter

Untuk karakter yang digunakan pada perancangan kali ini menggunakan dua karakter, yang pertama adalah karakter polisi yang berperan sebagai karakter utama dan NPC, yang kedua adalah karakter zombie yang berperan sebagai musuh pada game ini. Karakter-karakter tersebut didapat melalui website www.mixamo.com.

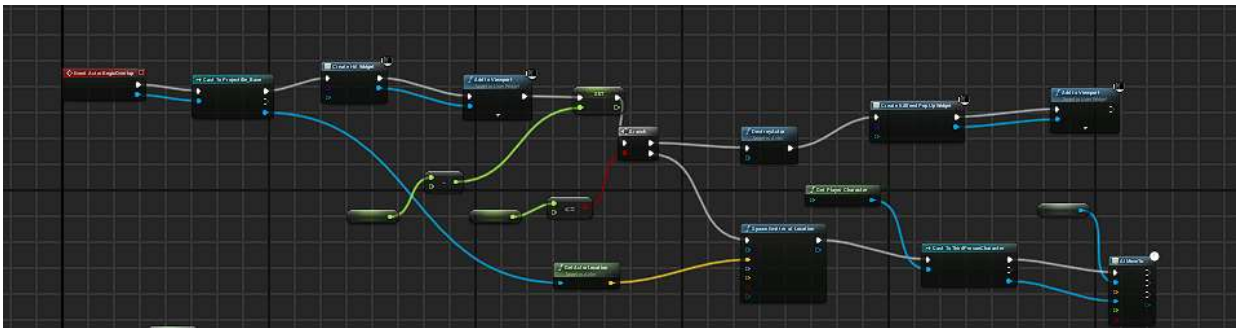


Gambar 2 Karakter Utama & NPC partner



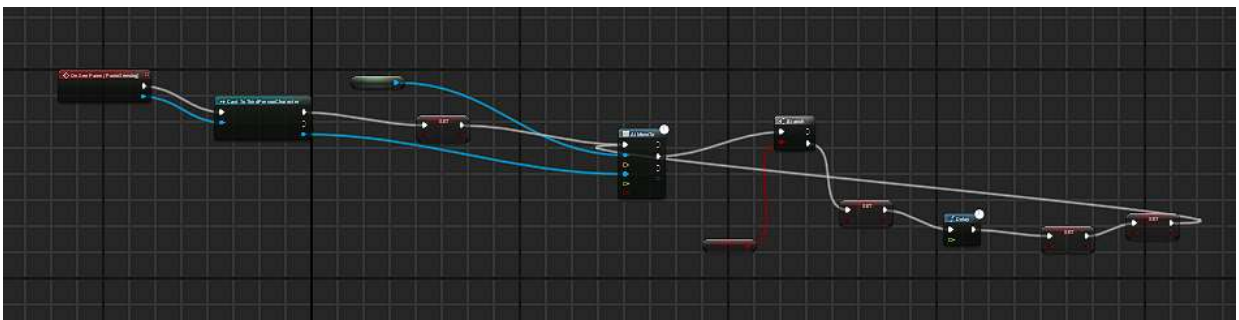
Gambar 3 Karakter NPC musuh

Setelah selesai dengan karakter musuh, langkah berikutnya adalah memberikan beberapa logic agar karakter musuh dapat menyerang player utama.



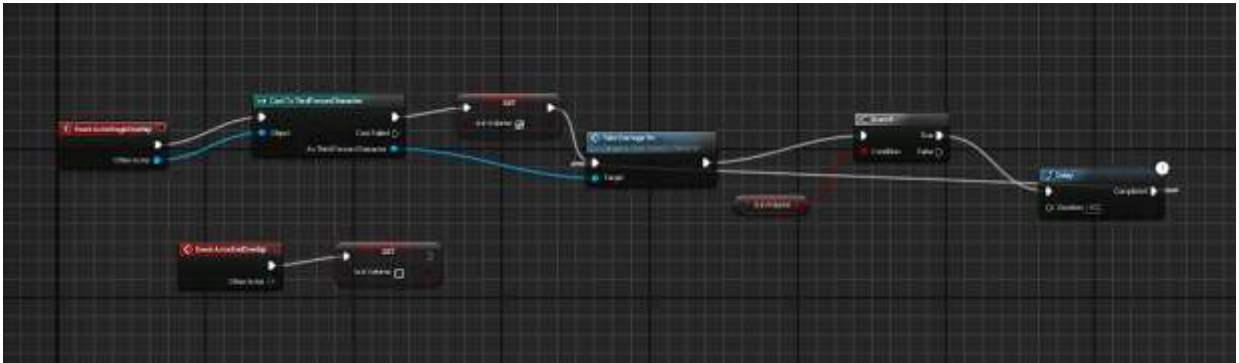
Gambar 4 Logic NPC Musuh untuk menyerang player menggunakan Blueprint

Setelah membuat fungsi logic agar NPC musuh dapat menyerang player, maka selanjutnya adalah merancang logic baru agar jeda serangan yang diberikan oleh NPC tidak terlalu cepat dan tidak terlalu lambat. Hal ini juga dapat mempengaruhi pengalaman bermain seseorang karena apabila terlalu cepat maka player utama akan lebih cepat mati, sedangkan apabila terlalu lama, maka player akan terlalu mudah mengalahkan NPC musuh.



Gambar 5 Logic untuk mengatur durasi Attack pada NPC musuh

Tahap selanjutnya adalah memberikan *damage* di tiap serangan yang dilakukan NPC musuh agar dapat mengurangi *Health Point Player*.



Gambar 6 Logic Damage pada NPC

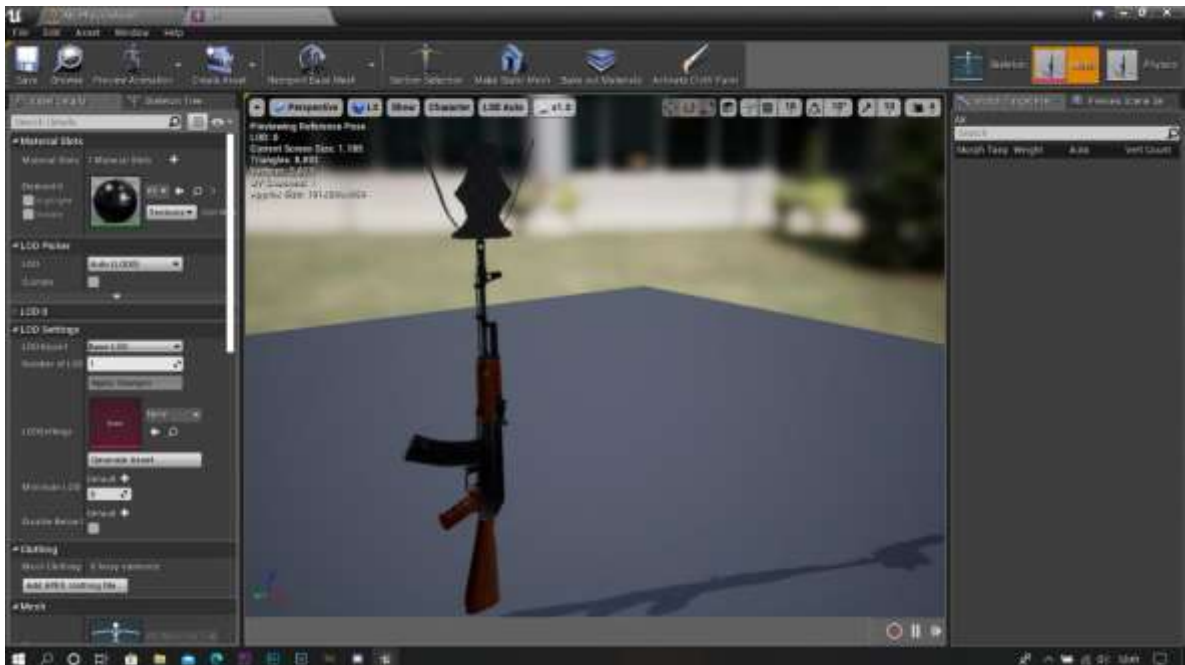
Skenario Game

Agar suatu game dapat diminati oleh masyarakat, maka pada sebuah game harus terdapat sebuah alur cerita atau skenario agar game tersebut memiliki misi yang harus dicapai oleh user. Pada penelitian kali ini, ada tiga level yang harus dicapai oleh pengguna untuk menyelesaikan game ini, antara lain:

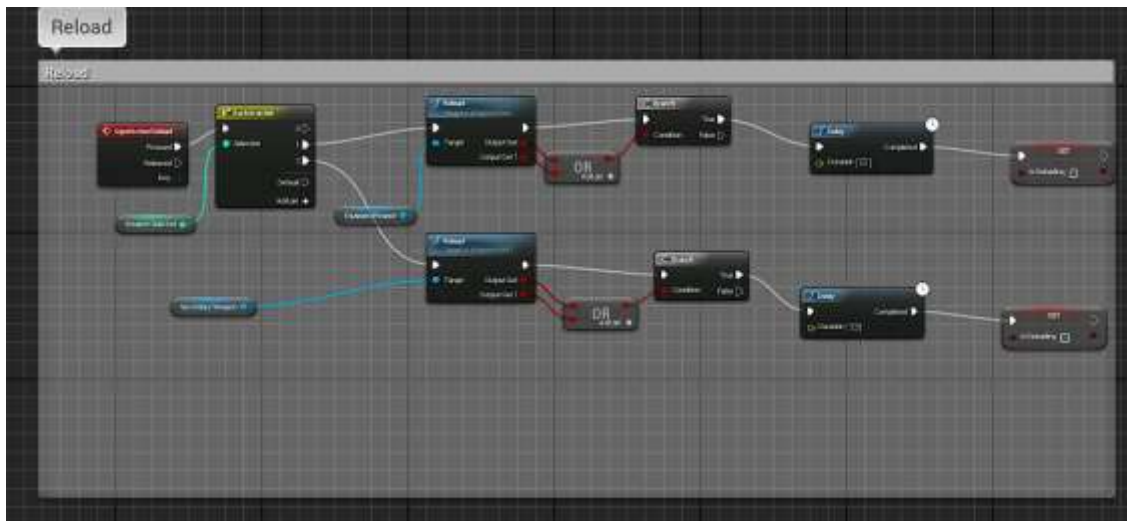
- Stage 1 : Player menelusuri kota dan bergerak menuju sebuah rumah sakit yang terbengkalai. Di perjalanan player akan berhadapan dengan beberapa musuh yaitu Zombie. Saat menyerang musuh, player akan dibantu oleh NPC.
- Stage 2 : Saat player sudah tiba di Rumah Sakit tersebut, Player harus menelusuri Rumah Sakit tersebut dan mencari Laboratorium. Sesampainya di Laboratorium Player harus mencari beberapa Item yang dapat digunakan untuk membuat sebuah Vaksin yang digunakan untuk anti body melawan zombie.
- Stage 3: Setelah player berhasil membuat racikan anti body tersebut, player harus mencari jalan keluar dari Rumah Sakit tersebut dan di perjalanan akan dihadapkan oleh beberapa zombie, di bagian akhir gerbang rumah sakit, player akan dihadapkan dengan raja zombie dimana player harus mengalahkan raja tersebut.
- Ending : Setelah raja kalah, maka player akan Kembali ke desa tempat asalnya dan membawa anti body untuk masyarakat disana.

Desain Senjata Karakter

Genre *game* FPS memiliki sudut pandang sebagai orang pertama dimana *player* utama akan memerankan karakter utama yang ada dalam *game* tersebut. Dengan sudut pandang ini maka hanya akan terlihat bagian tangan dari karakter utama dan biasanya karakter utama yang dimainkan akan memegang senjata seperti pisau ataupun pistol. Pada penelitian kali ini, penulis akan mendesain senjata jenis AK-47 sebagai senjata utama yang digunakan oleh karakter dan NPC Partner yang ada pada gambar 4. Setelah senjata selesai dibuat, maka tahap selanjutnya adalah membuat logic agar senjata bisa melakukan reload menggunakan Blueprint pada Unreal Engine seperti pada gambar 5.



Gambar 4 Desain Senjata AK-47



Gambar 5 Implementasi Reload Dengan Blueprint

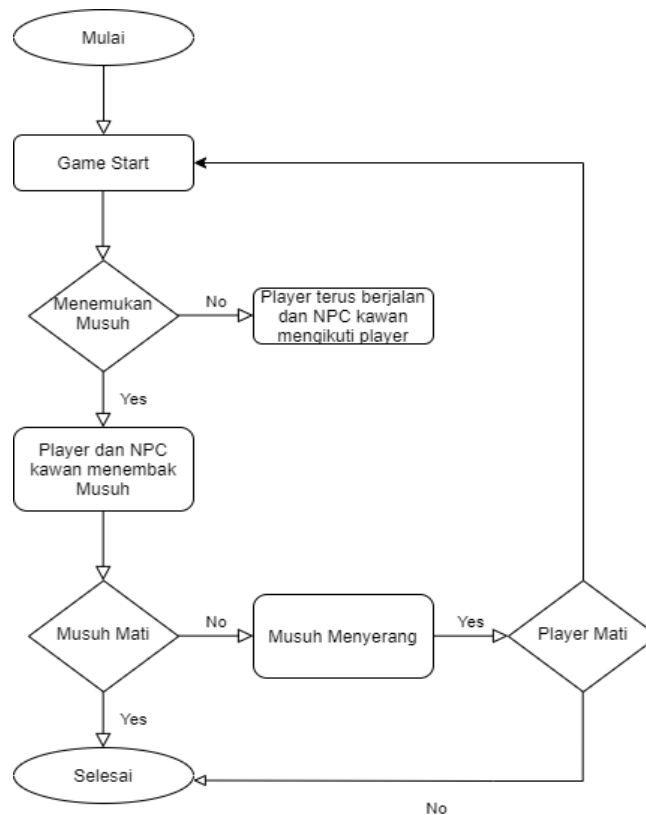
Kebutuhan Sistem

Pada penelitian kali ini ada beberapa spesifikasi perangkat keras yang digunakan peneliti untuk dapat menjalankan Unreal Engine yang telah dijelaskan pada tabel 1.

No.	Perangkat	Spesifikasi
1.	Processor	Ryzen 5 3550H
2.	RAM	12 GB
3.	VGA	AMD Radeon RX 560X
4.	Harddisk	1 TB

Tabel 1 Kebutuhan Sistem

Perancangan Sistem



Gambar 6 Diagram Alir Game

Pada diagram alir tersebut dapat dijelaskan bahwa saat *game* dimulai karakter utama akan berjalan di area map dan NPC kawan akan terus mengikuti karakter utama. Pada saat karakter utama menemui musuh, maka karakter utama akan berusaha mengalahkan musuh dengan cara menembaki musuh yang dibantu oleh NPC kawan. Apabila musuh mati, maka game akan berakhir, namun apabila musuh belum mati maka musuh akan mengejar. Apabila musuh berhasil mengalahkan karakter utama, maka game akan dimulai dari awal dan apabila karakter utama berhasil bertahan dan mengalahkan musuh, maka *game* akan selesai.

Sistem

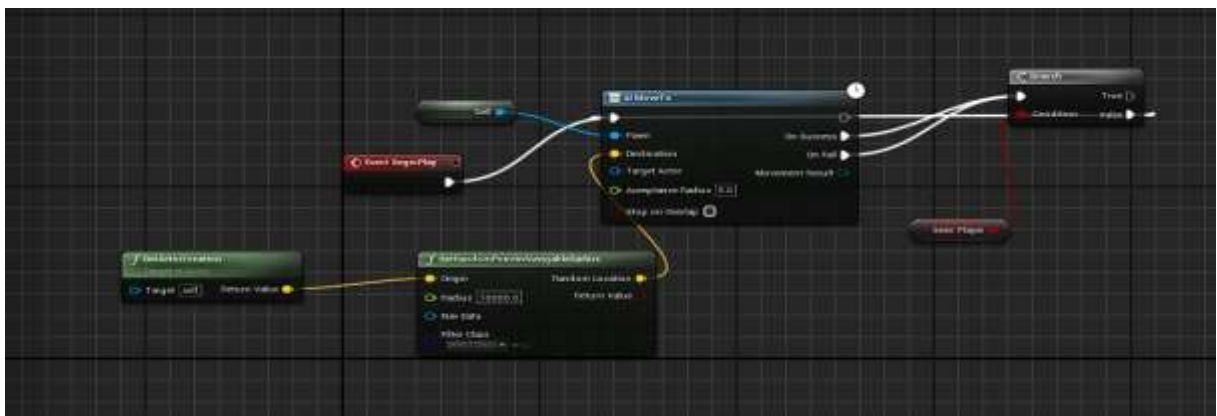
Pada tahap perancangan sistem, perancangan video game pada penelitian kali ini menggunakan *game engine* dari *Epic Games* yaitu *Unreal Engine*. *Unreal Engine* yang digunakan adalah versi *Unreal Engine 4.25*. Untuk pembuatan kecerdasan buatan pada penelitian kali ini, penulis akan memasukan *logic* kedalam *even graph* karakter yang ada

pada NPC dengan menggunakan fitur pemrograman *blueprint*. Pada tiap karakter yang ada pada *game* akan diberikan animasi saat bergerak. Fungsi logic yang diterapkan pada NPC kawan adalah agar karakter NPC kawan pada *game* ini adalah mengikuti kemanapun karakter utama ini akan pergi dan membantu karakter utama untuk mengalahkan musuh.

Final State Machine Pada NPC



Gambar 7 State pada NPC



Gambar 8 Penerapan Logic pada Blueprint Unreal Engine

Penerapan yang ada pada Logic musuh adalah pada mulanya musuh akan bergerak secara random, apabila musuh melihat karakter pada jarak yang akan ditentukan maka musuh akan mengejar karakter. *Health Point* musuh akan berkurang apabila peluru yang ditembakkan oleh karakter mengenai bagian tubuh musuh. Musuh juga akan mendekat saat karakter menembakan senjata dan peluru mengenai bagian tubuh musuh. Pada gambar 6

dapat dilihat bagaimana penerapan algoritma FSM kedalam *blueprint* yang ada pada *Unreal Engine* sehingga NPC dapat mengambil keputusan sesuai algoritma yang telah dirancang.

Pengujian Pada Game



Gambar 7 Hasil Implementasi Pada Game

Pada Gambar 7 dapat dilihat hasil dari penerapan algoritma FSM yang telah dirancang pada *Blueprint* dimana NPC semula akan berpatroli dan Ketika melihat player atau pun player menembak NPC tersebut maka NPC tersebut akan mengejar player. Saat menyerang *Player*, NPC tersebut akan memberikan *damage* yang akan mengurangi *Health Player*.

Kesimpulan & Saran

Respon yang dihasilkan dinilai cukup cepat dalam penggunaan algoritma *Final State Machine* (FSM) ke dalam game bergenre FPS karena sehingga saat dimainkan akan memberikan pengalaman bermain yang baik. Untuk pengembangan yang dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya dapat meliputi penggunaan algoritma yang lain sehingga ada variasi dari setiap penelitian yang ada dari genre *game* yang sama.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan Terima Kasih Kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya kami bisa menyelesaikan penelitian dan menulis jurnal ini. Terima kasih juga kami ucapkan kepada Universitas Narotama Surabaya yang telah memberi fasilitas pada kami agar kami dapat menyelesaikan penelitian ini tepat waktu. Terima Kasih kepada Bapak Maulana Rizqi selaku dosen pembimbing yang telah membimbing kami sehingga terciptanya sebuah penelitian ini. Terima Kasih kepada teman-teman satu Angkatan yang telah memberikan semangat agar kami dapat menyelesaikan penelitian ini.

Referensi

- Afif, R. L., Satoto, K. I., & Martono, K. T. (2014). Perancangan PC Game First Person Shooter Menggunakan Unreal Development Kit. *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, 2(2), 149-156.
- Caesar, R. (2015). Kajian Pustaka Perkembangan Genre Games Dari Masa Ke Masa. *Journal of Animation and Games Studies*, 1(2), 113-1134.
- Darma, N. T. A., Arthana, I. K. R., & Putrama, I. M. (2018). Pengembangan Aplikasi Game Kisah Panji Sakti Berbasis Mobile. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika: JANAPATI*, 6(3), 283-293.
- Herdiana, Y. (2019). Game Simulasi Kerja Praktek Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi Universitas Bale Bandung Menggunakan Unreal Engine 4. *COMPUTING/ Jurnal Informatika*, 6(2), 21-29.
- Mahendrata, M. A., Jonemaro, E. M. A., & Aminul, M. (2019). Penerapan Decision Making NPC Dengan Metode Hierarchical Finite State Machine Pada 2D Endless runner Game. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* e-ISSN, 2548, 964X.
- Manggena, T. F., Putra, K. P., & Sanubari, T. P. E. (2017). Pengaruh intensitas bermain Game terhadap tingkat kognitif (kecerdasan logika-matematika) usia 8-9 tahun. *Satya Widya*, 33(2), 146-153.
- Nendya, M. B., Gunanto, S. G., & Santosa, R. G. (2015). Pemetaan Perilaku Non-Playable Character Pada Permainan Berbasis Role Playing Game Menggunakan Metode Finite State Machine. *Journal of Animation and Games Studies*, 1(2), 185-202.
- Andarista, P. (2018). IMPLEMENTASI NON PLAYER CHARACTER PADA GAME “THE LOST BABY” MENGGUNAKAN METODE FINITE STATE MACHINE. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 2(2), 232-239.
- Sapio, F. (2019). *Hands-On Artificial Intelligence with Unreal Engine: Everything You Want to Know about Game AI Using Blueprints Or C++*. United Kingdom: Packt Publishing.
- Sugito, A., Hariadi, M., & Fanani, A. Z. (2017). PERGERAKKAN ADAPTIF NONPLAYER CHARACTER TEMAN BERBASIS EVENT MENGGUNAKAN BEHAVIOR TREE DAN RULE BASED SYSTEM. *Jurnal Cyberku*, 13(2), 1.
- Yunanto, A. A., Herumurti, D., & Kuswardayan, I. (2018). Kecerdasan Buatan Pada Game Edukasi Untuk Pembelajaran Bahasa Inggris Berbasis Pendekatan Heuristik Similaritas. *Jurnal Sistem Dan Informatika (JSI)*, 11(2), 16-27. Retrieved from <https://jsi.stikom-bali.ac.id/index.php/jsi/article/view/108>