

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Game merupakan salah satu bentuk media interaktif yang terus berkembang pesat seiring kemajuan teknologi. Selain menjadi sarana hiburan, game juga telah banyak digunakan sebagai media edukasi, simulasi, bahkan terapi. Secara umum, game didefinisikan sebagai suatu aktivitas yang melibatkan pemain dalam sistem aturan tertentu dengan tujuan memberikan pengalaman menyenangkan, menantang, dan imersif. Melalui gameplay yang terstruktur, game dapat meningkatkan fokus, kesabaran, hingga kemampuan berpikir strategis.

Namun, di tengah banyaknya game yang beredar, ditemukan persoalan umum yang sering kali membuat game menjadi cepat membosankan, terutama pada genre shooter dan survival. Permasalahan tersebut meliputi pola permainan yang statis, AI musuh yang kurang adaptif, dan level permainan yang mudah dihafal. Ketika pemain dihadapkan pada peta dan musuh yang sama dalam setiap permainan, maka replayability menjadi rendah, dan pengalaman bermain cenderung monoton.

Dari kondisi tersebut, muncul pertanyaan: Bagaimana menciptakan game shooter yang tetap ringan dimainkan namun menyajikan tantangan baru di setiap sesi permainan? Di sinilah pengembangan game *Outbreak25* menjadi solusi yang ditawarkan.

Game *Outbreak25* dikembangkan untuk menjawab permasalahan tersebut dengan memadukan dua pendekatan utama: *Finite State Machine* (FSM) untuk kecerdasan buatan musuh yang lebih dinamis dan *Procedural Generation* (PG) untuk membentuk lingkungan permainan yang selalu berubah. Melalui FSM, musuh dalam game dapat bereaksi secara realistis terhadap aksi pemain seperti mendeteksi, mengejar, hingga menyerang. Sementara PG memungkinkan peta, posisi musuh, dan item dibentuk secara otomatis dan acak, menciptakan pengalaman yang unik di setiap permainan.

Menurut (Karmanto, 2023), Penerapan AI dalam game digunakan untuk membuat perilaku karakter non-pemain (NPC) menyerupai tindakan manusia, seperti mengejar, menyerang, atau bertahan berdasarkan kondisi tertentu menggunakan metode seperti *Finite State Machine* (FSM). Proses pengambilan keputusan dalam game ini dilakukan melalui Algoritma Fuzzy Mamdani, yang mengolah input dari pemain melalui proses fuzzifikasi, inferensi, dan defuzzifikasi untuk menentukan skor akhir secara otomatis.

Di sisi lain, untuk meningkatkan nilai replayability (pengulangan bermain), banyak game modern mulai menerapkan *procedural generation* sebagai metode untuk membentuk konten secara otomatis dan dinamis. Teknik ini memungkinkan lingkungan permainan, item, bahkan musuh dibentuk secara acak namun tetap dalam batasan yang dapat dikendalikan. Hal ini membuat setiap sesi permainan terasa unik dan tidak monoton.

Game *Outbreak25* dikembangkan sebagai game 2D *top-down shooter* berbasis desktop yang memadukan FSM dan *procedural generation* dalam satu kesatuan gameplay. Pemain akan mengendalikan karakter utama bernama Hunter yang harus bertahan hidup dari serangan zombie dalam lingkungan kota yang terus berubah setiap levelnya.

Penggunaan *Finite State Machine* (FSM) dalam game dipilih karena metode ini mempermudah pengaturan perilaku karakter atau objek dalam permainan dengan membagi setiap aksi ke dalam kondisi-kondisi yang terstruktur, di mana setiap karakter hanya berada dalam satu keadaan (*state*) pada satu waktu, seperti "*Idle*", "*Run*", "*Attack*", atau "*Death*" (Aulia, 2021). Sehingga membuat NPC lebih mudah dikendalikan dan terlihat lebih realistis. Selain itu, FSM meningkatkan efisiensi dalam pengolahan data karena hanya mengaktifkan satu *state* dalam satu waktu, yang mengurangi beban komputasi dan membuat sistem game lebih ringan, terutama untuk perangkat dengan keterbatasan sumber daya seperti game berbasis *Desktop*.

Berdasarkan rujukan dari jurnal (Ramadhan, 2022), *Procedural Generation* adalah metode algoritmik dalam game untuk membentuk konten secara otomatis dengan sedikit atau tanpa masukan pengguna, sehingga menghemat biaya, waktu, dan meningkatkan variasi konten. Metode ini

diterapkan dalam berbagai aspek game, seperti level, item, dan tekstur, termasuk dalam penelitian pembangkit level maze heksagonal yang menggunakan *Binary Tree Algorithm* untuk menghasilkan labirin secara acak dalam rata-rata 0.435 detik, dengan level yang valid dan dapat dimainkan. Dengan demikian, *Procedural Generation* memungkinkan pengembangan konten yang lebih efisien, unik, dan fleksibel dibandingkan metode manual.

Metode *Finite State Machine* (FSM) dan *Procedural Generation* (PG) dipilih dalam pengembangan game *Outbreak25* karena keduanya menawarkan solusi yang efisien, ringan, dan sesuai untuk kebutuhan game 2D berskala menengah. FSM memungkinkan pengaturan perilaku musuh secara terstruktur dan responsif melalui state sederhana seperti *patrol*, *chase*, dan *attack*. Dibandingkan metode lain seperti Behaviour Tree atau Utility-Based AI yang lebih kompleks dan memerlukan banyak pemrosesan logika atau perhitungan skor, FSM lebih mudah diimplementasikan dan diuji, serta lebih hemat sumber daya. Sementara itu, PG digunakan untuk membentuk level permainan secara otomatis dan acak, meningkatkan replayability tanpa harus merancang setiap peta secara manual. Metode ini lebih ringan dan praktis dibandingkan dengan level statis yang repetitif atau machine learning-based generation seperti GAN yang membutuhkan dataset dan daya komputasi tinggi. Oleh karena itu, kombinasi FSM dan PG dipilih karena memberikan keseimbangan antara kontrol, efisiensi, dan pengalaman bermain yang dinamis.

Berdasarkan pemaparan diatas, penulis menggagas game outbreak25 dengan menerapkan *Finite State Machine* (FSM) dan *Procedural Generation*. Dengan demikian ,tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan game dengan mengimplementasikan *Finite State Machine* (FSM) dan *Procedural Generation*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang game Outbreak25 dengan genre top-down shooter yang menerapkan konsep kecerdasan buatan untuk musuh jenis zombie?

2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Finite State Machine* (FSM) ke dalam game Outbreak25 untuk mengatur perilaku musuh secara dinamis?
3. Bagaimana mengimplementasikan metode *Procedural Generation* (PG) ke dalam game Outbreak25 untuk membentuk lingkungan permainan yang selalu berubah secara otomatis?
4. Bagaimana mengevaluasi keberhasilan game Outbreak25 berdasarkan hasil pengujian fungsional dan respons pengguna secara kuantitatif?

1.3 Tujuan

1. Merancang game Outbreak25 dengan genre top-down shooter yang menggabungkan elemen kecerdasan buatan dan lingkungan dinamis.
2. Mengimplementasikan metode *Finite State Machine* (FSM) ke dalam game Outbreak25 untuk mengatur perilaku musuh secara adaptif terhadap pemain.
3. Mengimplementasikan metode *Procedural Generation* (PG) ke dalam game Outbreak25 untuk membentuk lingkungan permainan yang selalu berubah secara otomatis.
4. Menilai keberhasilan implementasi fitur-fitur tersebut berdasarkan hasil pengujian black box serta kuisioner pengguna untuk memperoleh gambaran kuantitatif tentang kualitas dan kepuasan terhadap game yang dikembangkan.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. AI zombie hanya menggunakan metode *Finite State Machine* (FSM) untuk mengatur perilaku dasar seperti diam, berpatroli, mengejar, dan menyerang pemain, tanpa menggunakan algoritma AI lanjutan lainnya.
2. *Procedural Generation* hanya digunakan untuk membuat peta permainan, menentukan lokasi item, dan titik spawn musuh, tanpa mencakup pembuatan misi atau alur cerita secara acak.
3. Game dikembangkan dengan grafik 2D sederhana, tanpa menggunakan efek visual kompleks atau teknologi 3D, untuk menjaga performa pada perangkat dengan spesifikasi menengah ke bawah.

4. Mode permainan hanya mendukung single-player offline berbasis desktop, tanpa fitur multiplayer, koneksi internet, atau mode kompetitif daring.
5. Game dirancang terdiri dari 3 level, dengan tingkat kesulitan yang meningkat pada setiap level dan lingkungan yang berubah secara prosedural.
6. Game dikembangkan untuk platform desktop (Windows/Linux) dengan spesifikasi minimum RAM 4 GB dan prosesor dual-core agar kompatibel dengan mayoritas perangkat desktop saat ini.
7. Target pengguna adalah pemain dengan usia minimal 16 tahun, karena terdapat unsur pertempuran dengan zombie, namun tanpa konten kekerasan eksplisit atau visual yang tidak pantas.
8. Metode *Procedural Generation* pada setiap level hanya mengatur variasi tata letak peta, posisi musuh, dan item, tanpa mengubah struktur utama level atau mekanisme gameplay.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Membantu memahami bagaimana teknik AI sederhana dan generasi level otomatis bisa diterapkan dalam pengembangan game berbasis desktop.
2. Menjadi bahan kajian bagi mahasiswa atau peneliti yang ingin mengembangkan game dengan FSM dan *Procedural Generation*.
3. Memberikan contoh implementasi game 2D top-down shooter di platform desktop dengan ukuran yang ringan namun tetap menawarkan pengalaman bermain yang menarik.
4. Menambah wawasan tentang teknik pengembangan game desktop, khususnya pada genre shooter survival dengan pendekatan AI dasar dan level yang dinamis.

1.6 Metodologi Penelitian

Untuk dapat mencapai keinginan dalam perancangan *Game Outbreak25* menggunakan Metode *Procedural Generation* dan *Finite State Machine* (FSM) berbasis android, maka perlu dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan menelusuri dan mempelajari berbagai referensi seperti buku, e-book, dan jurnal ilmiah dari internet yang berkaitan dengan pengembangan game top-down shooter, metode FSM untuk kecerdasan buatan musuh, dan penerapan *Procedural Generation* dalam pembentukan lingkungan permainan.

2. Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang mendukung pengembangan game, seperti referensi desain karakter, struktur level, pola pergerakan AI musuh, serta teknik *Procedural Generation*. Selain itu, dilakukan analisis dari game sejenis sebagai bahan pembandingan dalam menyusun fitur dan mekanik game *Outbreak25*.

3. Perancangan Sistem

Tahap ini meliputi perancangan flowchart gameplay, diagram *Finite State Machine* (FSM) untuk perilaku musuh zombie, flowchart untuk prosedur generation map, struktur menu, storyboard, serta desain aset karakter dan lingkungan. Perancangan dilakukan dengan mempertimbangkan modularitas dan fleksibilitas sistem agar dapat diimplementasikan secara efisien dalam Unity.

4. Implementasi

Pada tahap ini dilakukan pembangunan game *Outbreak25* di dalam Unity, mulai dari penerapan aset karakter, pembuatan logika FSM untuk AI zombie, hingga pengaturan algoritma *Procedural Generation* untuk membentuk level permainan yang berbeda-beda setiap sesi. Implementasi dilakukan secara bertahap sesuai struktur rancangan yang telah dibuat.

5. Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan jika semua bagian telah selesai. Dilakukan pengujian fungsional dan pengujian performa untuk menguji keberhasilan *game* yang dibuat.

1.7 Sistematika Penelitian

Untuk mempermudah memahami pembahasan pada penulisan tugas akhir ini, maka sistematika penulisan diperoleh sebagai berikut:

- BAB I** : Pendahuluan berisi latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
- BAB II** : Tinjauan Pustaka berisi dasar teori mengenai permasalahan yang berhubungan dengan penelitian ini.
- BAB III** : Analisis dan Perancangan Sistem berisi mengenai perancangan sistem dengan menggunakan *flowchart*, struktur menu, diagram *Finite State Machine*, diagram *Procedural Generation*.
- BAB IV** : Implementasi dan pengujian mencakup hasil implementasi FSM dan PG, serta hasil pengujian sistem.
- BAB V** : Kesimpulan dan saran yang merangkum hasil penelitian dan rekomendasi pengembangan lanjutan.