

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Procedural content generation merupakan sebuah teknik yang sering digunakan dalam pembuatan konten. *Procedural content generation* merupakan proses penggunaan algoritma-algoritma untuk dapat membuat konten secara otomatis [1]. Salah satu bentuk konten yang dapat dibuat menggunakan metode ini adalah *maps* yang digunakan pada sebuah *game*. Dalam konteks sebuah *game*, *maps* dapat merujuk kepada sebuah peta atau kepada sebuah lingkungan tempat pemain melakukan aksi permainan. *Maps* yang berupa lingkungan bertindak sebagai bentuk konten permainan. Sering kali *game* akan mempunyai objektif-objektif sama yang terus diulang [2]. Variasi dalam permainan dapat datang dari *maps* berbeda yang memiliki penampilan, tata letak, peluang, dan tantangan masing-masing. Penggunaan *procedural content generation* untuk membuat *maps* memberi berbagai keuntungan bagi pengembang. Proses pengembangan dapat menghemat biaya, waktu, dan tenaga kerja karena *maps* tidak perlu dibuat secara manual.

Namun, metode *procedural content generation* juga memiliki kekurangan dalam implementasinya. Salah satu kekurangan utama dari *procedural content generation* adalah kurangnya kendali dalam konten yang dihasilkan [3]. Sifat acak dari *procedural content generation* berarti seorang pengembang tidak memiliki banyak kontrol terhadap hasil konten yang dibuat, termasuk *maps* yang dibuat melalui metode ini. Pengembang tidak dapat menentukan bentuk dan karakteristik umum dari *maps* yang dihasilkan secara prosedural. Karena ini, hasil *procedural content generation* tidak selalu memuaskan.

Wave function collapse merupakan sebuah algoritma yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah yang dimiliki *procedural content generation*. Alasan utama dibalik hal ini adalah karena algoritma *wave function collapse* merupakan sebuah algoritma berbasis aturan. Aturan dapat diatur untuk menentukan penempatan *tiles* berdasarkan tipe *tiles* yang ada pada *cells* bersebelahan. Aspek ini memberi lebih banyak kendali terhadap hasil *map* prosedural karena aturan yang digunakan dapat dimodifikasi untuk mengganti peletakan *tiles* [4].

Namun, penggunaan algoritma *wave function collapse* datang dengan

sebuah kekurangan besar yaitu waktu eksekusi yang lama. Hal ini terjadi karena proses propogasi yang dilakukan dalam *wave function collapse* [5]. Proses ini dijalankan setiap kali sebuah *tile* diletakan pada *map* yang sedang dibangun. Saat sebuah *tile* diletakan, maka pilihan *tiles* pada *cells* bersebelahan akan diperbarui berdasarkan aturan yang telah ditentukan. *Cells* bersebelahan dengan *cells* yang telah diperbarui juga akan diperbarui berdasarkan pilihan *tiles* baru dan seterusnya hingga semua *cells* pada *map* memiliki pilihan *tiles* baru. Proses propogasi ini menghadirkan tantangan bagi skalabilitas algoritma dengan menyebabkan jumlah operasi yang perlu dijalankan untuk meningkat secara eksponensial sehubungan dengan ukuran *map* [6].

Satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi hal tersebut dengan mengimplementasikan metode *divide and conquer* [6]. Dengan ini, *map* yang ingin dibangun akan dibagi menjadi beberapa bagian lebih kecil. Bagian-bagian tersebut lalu akan dibangun satu per satu untuk melakukan pembangunan *map*. Potongan-potongan *map* yang dibuat melalui proses ini akan mengandung jumlah *cells* lebih sedikit dibandingkan *map* secara keseluruhan. Hal ini berarti bahwa jumlah *cells* yang perlu diperbarui pada proses propogasi akan lebih sedikit. Harapannya adalah bahwa hal tersebut akan membantu mempercepat proses pembangunan *map* menggunakan *wave function collapse*.

Wave function collapse telah digunakan dan dianalisa sebelumnya dalam penelitian berjudul "Enhancing Wave Function Collapse with Design-level Constraints" [7]. Pada penelitian ini, algoritma *wave function collapse* diimplementasi dan performanya diuji dengan mengukur waktu pembangunan *map* dan sumber daya komputer yang diperlukan. Namun, *maps* yang dihasilkan tidak menggunakan *divide and conquer* dalam melakukan *procedural content generation*. Karena itu, terpikirkanlah ide untuk mengimplementasikan *divide and conquer* untuk proses penghasilan *map*. Dampak penggunaan *divide and conquer* lalu akan dibandingkan dengan mengukur waktu yang diperlukan untuk dapat selesai menghasilkan *map* secara prosedural.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang dibahas pada latar belakang, berikut adalah rumusan masalah untuk skripsi ini:

1. Bagaimana *divide and conquer* dapat diimplementasikan pada algortima *wave function collapse* untuk membangun map 2D secara prosedural?

2. Bagaimana dampak *divide and conquer* pada waktu pembangunan *map* dapat dibandingkan?

1.3 Batasan Permasalahan

Berikut adalah batasan permasalahan untuk penelitian ini:

1. *Procedural content generation* hanya akan digunakan untuk menghasilkan *map* 2D berbasis sistem *grid* secara prosedural
2. Hanya waktu pembangunan *map* yang akan direkam dan dibandingkan.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diangkat, berikut adalah tujuan penelitian ini:

1. Mengimplementasikan *divide and conquer* pada algoritma *wave function collapse* untuk membangun *map* 2D secara prosedural.
2. Membandingkan dampak *divide and conquer* pada waktu pembangunan *map*.

1.5 Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dari dilaksanakannya penelitian ini:

1. Penelitian ini akan menambahkan jumlah literatur tentang algoritma *wave function collapse* dan implementasinya.
2. Penelitian ini akan menambahkan pengetahuan mengenai dampak *divide and conquer* pada algoritma *wave function collapse*

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan adalah sebagai berikut:

1. Bab 1 PENDAHULUAN

Bab ini mengandung latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan dibalik penelitian ini

2. Bab 2 LANDASAN TEORI

Bab ini berisi studi literatur mengenai beberapa topik terkait penelitian ini yaitu *procedural content generation*, *wave function collapse*, *tilemaps*, dan *divide and conquer*.

3. Bab 3 METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan metodologi yang digunakan dalam penelitian ini untuk merancang dan mengimplementasi *divide and conquer* pada algoritma *wave function collapse* serta membandingkan dampak penggunaan *divide and conquer* pada waktu pembangunan *map*.

4. Bab 4 HASIL DAN DISKUSI

Bab ini mengandung hasil dari implementasi perancangan serta perbandingan dan evaluasi hasil tersebut.

5. Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini berisi simpulan penelitian dan saran mengenai penelitian selanjutnya.

