Procedural Map Generation untuk game “Splatted”

Lukky Hariyanto1

1Departemen Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Institut Sains dan Teknologi Terpadu Surabaya, Surabaya, Indonesia

**Corresponding author:** Lukky Hariyanto (e-mail: lukky.h20@mhs.istts.ac.id).

ABSTRACT Games are an aspect of entertainment that is currently rampant throughout the world, where video games have become one of the largest entertainment industries surpassing books, films and music. But that is due to the amount of talent required to make a game, filled with several designers/directors who lead the necessary work such as art director, song director, sound effects director, game mechanics designer and many more, with one aspect that is not less important but not very well known is level design. In this final project, a game will be created that tries to use Level Generation called Splatted, a 5v5 game where each person will have a snow fight between the 2 teams. In this game there are also several special balls that can make the game more interesting by increasing the variety of balls that each person can throw. Then, the generation level used will use a genetic algorithm, an algorithm based on Darwin's theory of evolution, where animals that have certain features will have an advantage in surviving and giving birth. Using it, 2 types of level creation will be created, namely Tile Generation which creates levels based on the contents of each tile in the level or Template Generation where each 5x5 tile will be represented by a template made by hand. With this, players will be given 3 level size options, namely small (20 x 15 tiles), medium (30 x 20) tiles and large (40 x 25 tiles). From the game that has been created, it is concluded that Procedural Map Generation can be used in certain cases in a game and it works well, but one important tip for every user of Procedural Map Generation to remember is to incorporate handcrafted elements into the levels created by the program to make the levels more interesting to play.

KEYWORDS Game, Genetic Algorithm, Procedural Map Generation.

ABSTRAK Game merupakan aspek hiburan yang sekarang ini merajalela di seluruh dunia, dimana video game telah menjadi salah satu industri hiburan terbesar melebihi buku, film dan musik. Tetapi itu disebabkan oleh jumlah talenta yang diperlukan untuk membuat sebuah game, diisi oleh beberapa desainer / direktur yang memimpin pekerjaan yang diperlukan seperti direktur seni, direktur lagu, direktur efek suara, desainer mekanik game dan masih banyak lagi, dengan salah satu aspek yang tidak kalah penting tapi tidak terlalu terkenal adalah desain level. Dalam tugas akhir ini, akan dibuat sebuah game yang mencoba memakai Level Generation bernama Splatted, sebuah game 5v5 dimana setiap orang akan melakukan perang salju antar 2 tim tersebut. Di dalam game ini juga terdapat beberapa bola spesial yang bisa membuat permainan lebih menarik dengan menambah variasi bola yang bisa dilempar oleh setiap orang. Lalu untuk level generation yang dipakai akan menggunakan algoritma genetik, sebuah algoritma yang didasarkan pada teori evolusi Darwin, dimana hewan – hewan yang memiliki fitur tertentu akan memiliki keunggulan dalam bertahan hidup dan beranak. Menggunakan itu akan dibuat 2 jenis pembuatan level, yaitu Tile Generation yang membuat level berdasarkan isi dari setial tile di level atau Template Generation dimana setiap tile 5x5 akan direpresentasikan sebuah template dibuat menggunakan tangan. Dengan ini akan diberi 3 opsi ukuran level kepada player, yaitu kecil (20 x 15 tile), sedang (30 x 20) tile dan besar (40 x 25 tile).Dari game yang telah dibuat ini disimpulkan bila Procedural Map Generation bisa dipakai di kasus – kasus tertentu dalam sebuah game dan bekerja dengan baik, tapi salah satu saran yang penting untuk diingat setiap pemakai dari Procedural Map Generation adalah untuk memasukkan unsur – unsur buatan tangan kedalam level – level yang dibuat oleh program untuk membuat level lebih menarik untuk dimainkan.

KATA KUNCI Algoritma Genetik, Game, Procedural Map Generation.

1. PENDAHULUAN

Desain level telah menjadi salah satu komponen utama dari membuat sebuah game, dimana meskipun komponen ini tidak terlalu tampak dibandingkan dengan peran – peran lain seperti direktur seni atau desain musuh, desain level merupakan sebuah peran yang tidak kalah pentingnya dalam membuat sebuah game. Tetapi seperti peran – peran lain, mendesain level memakan waktu dan tenaga yang signifikan. Sebagai contoh, game Live Service seperti Valorant, Apex Legends, Fortnite, Overwatch 2 dan banyak lagi memerlukan desainer map untuk selalu bekerja membuat map baru agar para pemain tidak bosan bermain di map yang sama terus. Alternatif lain dari membuat level secara manual adalah untuk membiarkan game tersebut membuat level sendiri dengan proses yang dinamakan Procedural Map Generation[1]-[4].

Procedural Map Generation adalah sebuah proses dimana sebuah game menggunakan sebuah algoritma untuk membuat level. Contoh populer dari game – game yang menggunakan Procedural Map Generation adalah Minecraft, No Man’s Sky, Terraria dan Deep Rock Galactic. Seluruh game tersebut membuat level mereka sendiri dengan algoritma seperti Perlin Noise untuk Minecraft atau Fractal Terrain Generation untuk Terraria. Untuk tugas akhir ini, kita akan mencoba menggunakan algoritma genetik[5]-[7] untuk membuat level dalam Game Splatted.

Algoritma genetik adalah sebuah algoritma yang didasarkan pada teori evolusi Darwin, dimana spesies yang berevolusi untuk beradaptasi mengikuti lingkungannya akan mendapat keuntungan dalam bertahan hidup dan melahirkan anak – anak. Dengan teori tersebut, algoritma genetik adalah sebuah algoritma dimana dalam setiap iterasi akan dibuat solusi – solusi baru berdasarkan dari solusi – solusi terbaik sebelumnya. Dan proses ini akan diulang terus hingga solusi tidak bisa berkembang lagi atau algoritma telah berjalan untuk waktu yang cukup lama.

Dengan itu, tujuan dari Tugas Akhir ini adalah untuk mencoba membuat sebuah game dengan Procedural Map Generation yang menggunakan algoritma genetik, untuk melihat apabila algoritma genetik dapat digunakan untuk membuat level – level game dan melihat apabila algoritma genetik merupakan sebuah alternatif yang sama bagusnya dibandingkan dengan algoritma – algoritma yang lain.

1. Game “Splatted”

Sebelum memasuki algoritma genetik, perlu diketahui apa itu Splatted dan peran algoritma genetik dalam membuat game ini. Splatted adalah sebuah game 5 vs 5 dimana 2 kelompok bermain perang salju untuk mendapat poin tertinggi dari kedua kelompok tersebut. Player bisa melempar bola ke tim lawan untuk mendapatkan skor, dan player juga bisa menangkap atau menghindari bola yang dilempar oleh tim lawan untuk mencegah tim lawan untuk mendapat skor. Dan siapapun yang mengisi bar skor duluan atau memiliki bar skor yang lebih tinggi saat waktu habis memenangkan permainannya. Tidak hanya itu, player memiliki aksi khusus yang hanya bisa dilakukan player, yaitu fakeout, dimana bila ada bot yang melihat player melakukan fakeout akan mencoba menangkap bola yang tidak dilempar.

1. SINGKATAN (Style Subbab)

Definisikan singkatan dan akronim saat pertama kali digunakan dalam teks, bahkan setelah mereka didefinisikan dalam abstrak. Singkatan seperti IEEE, INSYST, dan ISTTS tidak harus didefinisikan. Singkatan yang menyertakan titik tidak boleh memiliki spasi: tulis “C.N.R.S.,” bukan “C. N.R.S.” Jangan gunakan singkatan dalam judul kecuali jika tidak dapat dihindari.

1. MATEMATIKA

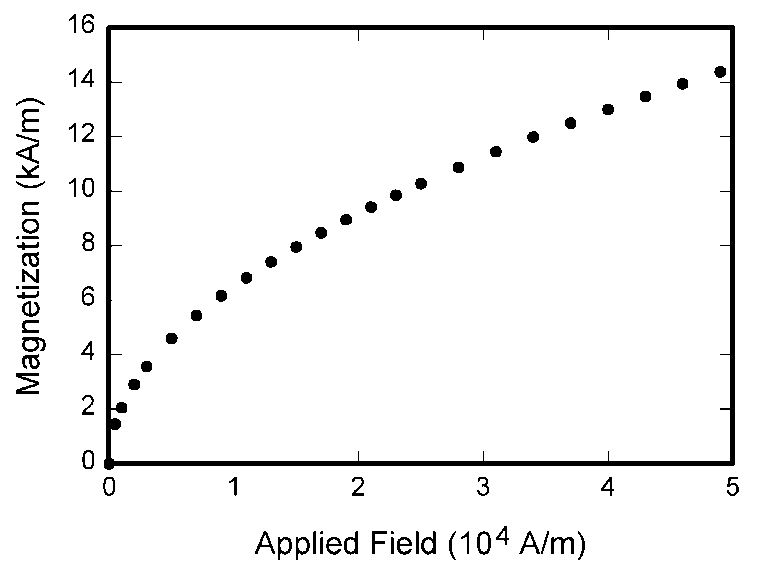
Jika Anda menggunakan Word, gunakan Microsoft Equation Editor atau add-on MathType (http://www.mathtype.com) untuk persamaan di paper Anda (Insert | Object | Create New | Microsoft Equation or MathType Equation).

1. PERSAMAAN

Setiap persamaan diberi nomor berurutan dengan nomor persamaan ditulis dalam tanda kurung rata dengan margin kanan, seperti pada (1). Pertama gunakan equation editor untuk membuat persamaan. Kemudian pilih markup style “Equation”. Tekan tombol tab dan tulis nomor persamaan dalam tanda kurung. Untuk membuat persamaan Anda lebih singkat, Anda dapat menggunakan solidus ( / ), fungsi exp, atau eksponen yang sesuai. Gunakan tanda kurung untuk menghindari ambiguitas penyebut.

A = X + Y (1)

Pastikan bahwa simbol dalam persamaan Anda telah didefinisikan sebelum persamaan muncul atau segera setelahnya. Dalam merujuk sebuah persamaan, gunakan “(1),” bukan “Persamaan. (1)” atau “persamaan (1),” kecuali di awal kalimat: “Persamaan (1) adalah ….”



1. Contoh keterangan untuk gambar.

PANDUAN UTNUK PERSIAPAN GAMBAR DAN PENGUMPULAN

1. JENIS GAMBAR

Daftar berikut menguraikan berbagai jenis grafik yang diterbitkan dalam jurnal INSYST. Mereka dikategorikan berdasarkan konstruksinya, dan penggunaan warna / grayscale:

1. GAMBAR BERWARNA/GRAYSCALE

Gambar yang tampil dalam warna atau grayscale. Gambar-gambar tersebut dapat mencakup foto, ilustrasi, grafik warna-warni, dan diagram alur.

1. GAMBAR LINE ART

Gambar yang hanya terdiri dari garis dan bentuk hitam. Gambar-gambar ini seharusnya tidak memiliki corak atau setengah nada abu-abu, hanya hitam dan putih.

1. TABEL

Bagan data yang biasanya hitam dan putih, tetapi diperbolehkan memiliki warna. Contoh tabel dapat dilihat pada tabel 1.

1. GAMBAR LEBIH DARI 1 BAGIAN

Gambar yang disusun lebih dari satu sub-gambar disajikan berdampingan, atau ditumpuk. Jika gambar multi-bagian terdiri dari beberapa jenis gambar (satu bagian linier, dan yang lain skala abu-abu atau warna), gambar harus memenuhi pedoman yang lebih ketat.

1. FORMAT FILE UNTUK GAMBAR

Format dan simpan grafik Anda menggunakan program pemrosesan grafik yang sesuai yang memungkinkan Anda membuat gambar dengan format JPEG (.JPG), atau Portable Network Graphics (.PNG), dan menyesuaikan pengaturan resolusi. Jika Anda membuat source file di salah satu program berikut, Anda akan dapat mengirimkan grafik tanpa mengonversi ke file PS, EPS, TIFF, PDF, atau PNG: Microsoft Word, Microsoft PowerPoint, atau Microsoft Excel. Meskipun tidak diperlukan, sangat disarankan agar file-file ini disimpan dalam format PDF daripada DOC, XLS, atau PPT. Melakukannya akan melindungi gambar Anda dari masalah font dan tanda panah umum yang terjadi saat membuat file.

TABEL I

Contoh Judul Tabel

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Judul 1** | **Judul 2** | **Judul 3** |
| Lorem | Consectetur adipiscing elit | Vel orci porta non pulvinar |
| Ipsum | Sed do eiusmod tempor incididunt ut labore et dolore magna aliqua | Lacus viverra vitae congue eu consequat |
| Dolor | Ut enim ad minim veniam | Id aliquet risus feugiat in ante |
| Sit | Quis nostrud exercitation ullamco laboris nisi ut | Est velit egestas dui id ornare arcu |
| Amet | Duis aute irure dolor in reprehenderit in | Faucibus turpis in eu mi |

1. UKURAN GAMBAR

Kebanyakan bagan, grafik, dan tabel memiliki lebar satu kolom (88 milimeter / 3,5 inci / 21 picas) atau lebar satu halaman (181 milimeter / 7,16 inci / 43 picas). Kedalaman maksimum sebuah grafik adalah 216 milimeter (8,5 inci / 54 picas). Saat memilih kedalaman grafik, beri ruang untuk keterangan. Gambar dapat berukuran antara satu lebar kolom dan satu halaman sesuai pilihan penulis, namun disarankan agar gambar tidak berukuran kurang dari lebar satu kolom kecuali jika diperlukan.

Saat ini ada satu publikasi dengan pengukuran kolom yang tidak sesuai dengan yang tercantum di atas. Prosiding IEEE memiliki ukuran kolom 82,5 milimeter (3,25 inci / 19,5 picas).

Ukuran cetak akhir foto penulis adalah persis

Lebar 25,4 milimeter dengan tinggi 31,75 milimeter (1 inci x 1,25 inci / 6 picas x 7,5 picas).

1. RESOLUSI

Resolusi yang tepat dari gambar Anda akan tergantung pada jenis gambar itu seperti yang didefinisikan di bagian "Jenis Gambar". Foto penulis, gambar berwarna, dan gambar grayscale setidaknya harus 300dpi. Line art, termasuk tabel harus minimal 600dpi.

1. COLOR SPACE

Istilah color space mengacu pada keseluruhan jumlah warna yang dapat direpresentasikan dalam media tersebut. Untuk tujuan kita, tiga ruang warna utama adalah Grayscale, RGB (red/green/blue) dan CMYK (cyan/magenta/yellow/black). RGB umumnya digunakan dengan grafik di layar, sedangkan CMYK digunakan untuk tujuan pencetakan.

Semua gambar berwarna harus dihasilkan dalam color space RGB atau CMYK. Gambar grayscale harus dikirimkan dalam color space grayscale. Line art dapat disediakan dalam grayscale ATAU color space bitmap. Perhatikan bahwa "color space bitmap" dan "format file bitmap" bukanlah hal yang sama. Saat color space bitmap dipilih, .TIF/.TIFF/.PNG adalah format file yang disarankan.

1. FONT DALAM GAMBAR

Saat menyiapkan grafik Anda, kami menyarankan agar Anda menggunakan salah satu font Open Type berikut: Times New Roman, Helvetica, Arial, Calibri, Cambria, dan Symbol. Jika Anda menyediakan file EPS, PS, atau PDF, semua font harus disematkan (embedded). Beberapa font mungkin hanya native dari sistem operasi Anda; tanpa font embedded, bagian dari grafik mungkin terdistorsi atau hilang.

Pilihan teraman saat menyelesaikan gambar Anda adalah menghapus font sebelum Anda menyimpan file, membuat jenis "outline". Hal ini akan mengubah font menjadi gambar yang akan muncul secara seragam di layar mana pun.

1. PENGGUNAAN LABEL DALAM GAMBAR
2. LABEL SUMBU PADA GAMBAR

Label sumbu gambar sering menjadi sumber kebingungan. Gunakan kata-kata daripada simbol. Sebagai contoh, tulis besaran “Magnetization,” atau “Magnetization M,” jangan hanya “M.” Put units in parentheses. Letakkan satuan dalam tanda kurung. Jangan memberi label sumbu hanya dengan satuan. Seperti pada Gambar 1, misalnya, tulis “Magnetization (A/m)” atau “Magnetization (Am−1),” jangan hanya “A/m.” Jangan memberi label pada sumbu dengan rasio jumlah dan satuan. Misalnya, tulis “Temperature (K),” jangan “Temperature/K.”

Pengali bisa sangat membingungkan. Tulis “Magnetization (kA/m)” atau “Magnetization (103 A/m).” Jangan menulis “Magnetization (A/m) × 1000” karena pembaca tidak akan mengetahui apakah label sumbu atas pada Gambar 1 berarti 16000 A/m atau 0.016 A/m. Label gambar harus dapat dibaca, kira-kira tipe 8 sampai 10 point type.

1. LABEL PADA GAMBAR LEBIH DARI 1 BAGIAN DAN TABEL

Gambar lebih dari 1 bagian harus digabungkan dan diberi label sebelum pengumpulan akhir. Label harus muncul di tengah di bawah setiap subgambar dalam font Times New Roman 8 poin dalam format (a) (b) (c).

1. MERUJUK SEBUAH GAMBAR ATAU TABEL DALAM PAPER

Saat merujuk gambar dan tabel Anda di dalam makalah Anda, "Gambar". Jangan menyingkat "Tabel". Tabel harus diberi nomor dengan Angka Romawi.

KESIMPULAN

Bagian kesimpulan tidak diwajibkan. Meskipun kesimpulan dapat meninjau poin utama paper, jangan meniru abstrak sebagai kesimpulan. Sebuah kesimpulan mungkin menguraikan pentingnya penelitian atau menyarankan aplikasi dan pengembangan dari penelitian.

DAFTAR PUSTAKA DAN CATATAN KAKI

1. DAFTAR PUSTAKA

Referensi tidak perlu dikutip dalam teks. Jika ya, mereka muncul di baris, dalam tanda kurung siku, di dalam tanda baca. Rujukan yang lebih dari 1 masing-masing diberi nomor dengan tanda kurung terpisah. Saat mengutip bagian dalam sebuah buku, harap berikan nomor halaman yang relevan. Dalam teks, lihat saja nomor rujukan. Jangan gunakan "rujukan" kecuali di awal kalimat: "Rujukan [3] menunjukkan ... ." Jangan menggunakan catatan akhir otomatis di Word, melainkan ketik daftar rujukan di akhir makalah menggunakan style "References".

Nomor rujukan diatur rata ke kiri dan membentuk kolomnya sendiri, menggantung di luar badan rujukan. Nomor rujukan ada di baris, diapit dalam tanda kurung siku. Dalam semua rujukan, nama penulis atau editor yang diberikan disingkat menjadi inisial saja dan mendahului nama belakang. Tuliskan semua nama; gunakan dkk. hanya jika nama tidak diberikan. Gunakan koma di sekitar Jr., Sr., dan III dalam nama. Singkatlah judul konferensi. Saat merujuk paten, berikan hari dan bulan penerbitan, atau aplikasi. Rujukan mungkin tidak mencakup semua informasi; silakan dapatkan dan sertakan informasi yang relevan. Jangan menggabungkan rujukan. Harus ada hanya satu rujukan dengan setiap nomor. Jika ada URL yang disertakan dengan rujukan cetak, itu bisa disertakan di akhir rujukan.

Selain buku, huruf besar hanya pada kata pertama dalam judul makalah, kecuali untuk kata benda dan simbol elemen yang tepat. Untuk makalah yang diterbitkan dalam jurnal terjemahan, harap berikan kutipan bahasa Inggris terlebih dahulu, diikuti dengan kutipan asli dalam bahasa asing. Lihat bagian akhir dokumen ini untuk format dan contoh rujukan umum.

1. CATATAN KAKI

Nomori catatan kaki secara terpisah dalam superscript (Insert| Footnote).[[1]](#footnote-1) Tempatkan catatan kaki yang sebenarnya di bagian bawah kolom yang dikutip; tidak mencantumkan catatan kaki dalam daftar referensi (catatan akhir).

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih tidak wajib ada, jika merasa diperlukan dapat ditambahkan kedalam paper. Judul dari ucapan terima kasih tidak diberi penomoran (sama seperti daftar pustaka). Gunakan satu header meskipun Anda memiliki banyak ucapan terima kasih. Hindari ungkapan seperti "Salah satu dari kami (P.B.K.) ingin berterima kasih ... ." Sebagai gantinya, tulis “P. A. Pertama terima kasih ....”

Semua petunjuk format dokumen ini disusun oleh INSYST dengan merujuk pada suatu format paper untuk IEEE Access. INSYST berusaha yang terbaik untuk menjamin keseragaman format tulisan dan INSYST berhak mendistribusikan dan merevisi template ini untuk disesuaikan dengan perkembangan jika dibutuhkan.

COPYRIGHT

[Creative Commons License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License.

DAFTAR PUSTAKA

1. G. O. Young, “Synthetic structure of industrial plastics,” in *Plastics,* 2nd ed., vol. 3, J. Peters, Ed. New York, NY, USA: McGraw-Hill, 1964, pp. 15–64.
2. W.-K. Chen, *Linear Networks and Systems.* Belmont, CA, USA: Wadsworth, 1993, pp. 123–135.
3. J. U. Duncombe, “Infrared navigation—Part I: An assessment of feasibility,” *IEEE Trans. Electron Devices*, vol. ED-11, no. 1, pp. 34–39, Jan. 1959, 10.1109/TED.2016.2628402.
4. E. H. Miller, “A note on reflector arrays,” *IEEE Trans. Antennas Propagat*., to be published.
5. J. S. Turner, “New directions in communications,” *IEEE J. Sel. Areas Commun*., vol. 13, no. 1, pp. 11-23, Jan. 1995.
6. W. P. Risk, G. S. Kino, and H. J. Shaw, “Fiber-optic frequency shifter using a surface acoustic wave incident at an oblique angle,” *Opt. Lett.*, vol. 11, no. 2, pp. 115–117, Feb. 1986.
7. P. Kopyt *et al., “*Electric properties of graphene-based conductive layers from DC up to terahertz range,” *IEEE THz Sci. Technol.,* to be published. DOI: 10.1109/TTHZ.2016.2544142.
8. PROCESS Corporation, Boston, MA, USA. Intranets: Internet technologies deployed behind the firewall for corporate productivity. Presented at INET96 Annual Meeting. [Online]. Available: http://home.process.com/Intranets/wp2.htp
9. J. O. Williams, “Narrow-band analyzer,” Ph.D. dissertation, Dept. Elect. Eng., Harvard Univ., Cambridge, MA, USA, 1993.
10. N. Kawasaki, “Parametric study of thermal and chemical nonequilibrium nozzle flow,” M.S. thesis, Dept. Electron. Eng., Osaka Univ., Osaka, Japan, 1993

1. Hindari penggunaan catatan kaki (kecuali untuk catatan kaki tidak bernomor dengan tanggal penerimaan di halaman pertama). Coba integrasikan informasi catatan kaki ke dalam paper. [↑](#footnote-ref-1)