

**ANALISIS PEMANFAATAN PERLIN NOISE DALAM PEMBUATAN  
TERRAIN GAME VIRTUAL BIOTOPE MENGGUNAKAN METODE  
PROCEDURAL CONTENT GENERATION**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak



Oleh

Indra Yana Sabihartono

NIM 1903867

**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANGKAT LUNAK**

**KAMPUS DI CIBIRU**

**UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA**

**2023**

ANALISIS PEMANFAATAN PERLIN NOISE DALAM PEMBUATAN  
TERRAIN GAME VIRTUAL BIOTOPE MENGGUNAKAN METODE  
PROCEDURAL CONTENT GENERATION

Oleh

Indra Yana Sabihartono

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh  
gelar Sarjana Komputer Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak

© Indra Yana Sabihartono  
Universitas Pendidikan Indonesia  
Augustus 2023

Hak cipta dilindungi Undang-Undang  
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,  
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa ijin dari penulis.

## HALAMAN PENGESAHAN

Indra Yana Sabihartono

**ANALISIS PEMANFAATAN PERLIN NOISE DALAM PEMBUATAN  
TERRAIN GAME VIRTUAL BIOTOPE MENGGUNAKAN METODE  
PROCEDURAL CONTENT GENERATION**

disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Dian Anggraini, S.ST., M.T

NIP 920190219930526201

Pembimbing II



Asyifa Imanda Septiana, S.Pd., M.Eng.

NIP 920190219920228201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak



Mochamad Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom.

NIP 920190219910328101

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Analisis Pemanfaatan Perlin Noise Dalam Pembuatan Terrain Game Virtual Biotope Menggunakan Metode Procedural Content Generation” ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara- cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, 1 Agustus 2023



Indra Yana Sabihartono  
NIM 1903867

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Pemanfaatan Perlin Noise Dalam Pembuatan Terrain Game Virtual Biotope Menggunakan Metode Procedural Content Generation” tepat pada waktunya. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang selalu mendukung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Dalam hal ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. M. Solehuddin, M.Pd., MA., selaku Rektor Universitas Pendidikan Indonesia.
2. Bapak Prof. Dr. Asep Herry Hernawan, M.Pd., selaku Direktur Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Cibiru.
3. Bapak Dr. Dede Margo Irianto, M.Pd., selaku Wakil Direktur Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Cibiru.
4. Bapak M. Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom., selaku kepala program studi Rekayasa Perangkat Lunak yang telah banyak membantu penulis selama menjalani perkuliahan.
5. Ibu Asyifa Imanda Septiana, S.Pd., M.Eng., selaku dosen pembimbing akademik yang telah membantu segala bentuk administrasi selama penulis menjalani perkuliahan dan dosen pembimbing skripsi kedua yang telah memberikan masukan selama penyusunan penelitian penulis.
6. Ibu Dian Anggraini, S.ST., M.T., selaku dosen pembimbing skripsi pertama yang telah meluangkan banyak waktu untuk mengarahkan penelitian penulis.
7. Seluruh dosen RPL yang telah memberikan banyak sekali ilmu selama penulis menjalani perkuliahan.

8. Semua anggota keluarga yang telah memberikan dukungan kepada penulis selama kuliah hingga menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman tim penelitian topik *game* Virtual Biotope.
10. Seluruh teman-teman kuliah yang telah memberikan dukungan serta berbagi ilmu yang bermanfaat.

Ucapan terima kasih penulis persembahkan kepada semua yang telah membantu penulis dalam melakukan penelitian sekaligus penyusunan skripsi ini hingga selesai, semoga kita semua selalu dalam ridho dan lindungan-Nya. Semoga semua kebaikan yang telah diberikan mendapat balasan yang setimpal dari Allah SWT. Aamiin.

Bandung, 1 Agustus 2023

Indra Yana Sabihartono

# ANALISIS PEMANFAATAN PERLIN NOISE DALAM PEMBUATAN TERRAIN GAME VIRTUAL BIOTOPE MENGGUNAKAN METODE PROCEDURAL CONTENT GENERATION

## ABSTRAK

Virtual Biotope adalah *game* yang dikembangkan dengan tujuan memperkenalkan dan mempromosikan kampung pariwisata di Bandung yang dikenal sebagai "Kampung Blekok" dikarenakan banyaknya burung blekok yang datang dari berbagai daerah. Dalam pengembangannya *game* Virtual Biotope menghadapi berbagai tantangan guna menciptakan permainan yang baik dan berkualitas. Salah satu tantangan utamanya adalah pembuatan *terrain* yang menarik dan beragam. Hal ini memerlukan waktu dan sumber daya yang besar. Metode *procedural content generation* (PCG) hadir sebagai solusi untuk mengatasi permasalahan ini dengan menghasilkan konten *game* secara otomatis. Algoritma *perlin noise* merupakan salah satu metode dalam PCG yang berperan dalam perataan bidang pada *terrain* secara otomatis. Dengan bantuan algoritma ini, pengembang *game* dapat dengan mudah membuat *terrain* yang menarik. Selain *perlin noise*, terdapat pilihan lain seperti algoritma *simplex noise* yang dianggap ideal untuk pembuatan *terrain*. Penelitian ini berfokus pada analisis perbandingan performa dan kecocokan *terrain* dengan menggunakan algoritma *perlin noise* dan *simplex noise* dalam *game* Virtual Biotope. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *terrain* yang dihasilkan menggunakan algoritma *perlin noise* memiliki performa lebih optimal dibandingkan *terrain* dengan algoritma *simplex noise*. Selain itu, algoritma *perlin noise* terbukti lebih cocok dan sesuai untuk digunakan dalam *game* Virtual Biotope.

**Kata Kunci:** Terrain, Procedural Content Generation (PCG), Perlin Noise, Simplex Noise, Virtual Biotope

## **Analysis of Perlin Noise Utilization in Virtual Biotope Game Terrain Generation using Procedural Content Generation Method**

### **ABSTRACT**

*Games are a popular activity for people to seek entertainment and pleasure. However, their development faces various challenges in creating good and high-quality games. One of the main challenges is creating diverse and engaging content, which requires significant time and resources. Procedural Content Generation (PCG) emerges as a solution to address this issue by automatically generating game content. The perlin noise algorithm is one of the methods used in PCG, playing a role in terrain generation. With the help of this algorithm, game developers can easily create captivating terrains. Apart from perlin noise, there are other options such as the simplex noise algorithm, considered ideal for terrain creation. This research focuses on analyzing the performance and suitability of terrains generated using perlin noise and simplex noise algorithms in the game Virtual Biotope. Virtual Biotope is a game developed with the purpose of introducing and promoting a tourism village in Bandung known as "Kampung Blekok," owing to the presence of numerous blekok birds from various regions. The research findings show that terrains generated using the perlin noise algorithm exhibit better performance compared to terrains generated using the simplex noise algorithm. Furthermore, the perlin noise algorithm proves to be more suitable and fitting for use in Virtual Biotope.*

**Keywords: Terrain, Procedural Content Generation (PCG), Perlin Noise, Simplex Noise, Virtual Biotope**



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME .....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
ABSTRAK .....	vii
ABSTRACT.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Rumusan Masalah Penelitian .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 <i>State-of-the-art</i> .....	6
2.2 Virtual Biotope .....	13
2.3 <i>Terrain</i> .....	14
2.4 <i>Procedural Content Generation</i> .....	15
2.5 <i>Perlin Noise</i> .....	15
2.6 <i>Simplex Noise</i> .....	16
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	17
3.1 Desain Penelitian .....	17
3.1.1 <i>Research Clarification</i> .....	19
3.1.2 <i>Descriptive Study I</i> .....	19
3.1.3 <i>Prescriptive Study</i> .....	21
3.1.4 <i>Descriptive Study II</i> .....	23

Indra Yana Sabihartono, 2023

**ANALISIS PEMANFAATAN PERLIN NOISE DALAM PEMBUATAN TERRAIN GAME VIRTUAL BIOTOPE  
MENGUNAKAN METODE PROCEDURAL CONTENT GENERATION**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.2 Alat dan Bahan Penelitian .....	24
3.2.1 Alat Penelitian.....	24
3.2.2 Bahan Penelitian .....	25
3.3 Analisis Data .....	25
BAB IV TEMUAN DAN PEMBAHASAN.....	29
4.1 Deskripsi Aplikasi .....	29
4.2 Pengembangan Terrain menggunakan perlin noise.....	31
4.2.1 Analisis .....	31
4.2.2 Desain .....	32
4.2.3 Implementasi.....	33
4.2.4 Pengujian .....	35
4.3. Pengujian Performa .....	39
4.3.1 Pengujian Performa <i>Perlin Noise</i> .....	40
4.3.2 Pengujian Performa <i>Simplex Noise</i> .....	46
4.3.3 Pengujian Performa <i>Perlin Noise</i> dan <i>Simplex Noise</i> .....	51
4.4 Pengujian Ahli Media.....	57
BAB V SIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI .....	65
5.1 Simpulan .....	65
5.2 Implikasi .....	66
5.3 Rekomendasi.....	66
DAFTAR PUSTAKA .....	67
LAMPIRAN.....	71

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman State-of-the-art <i>terrain</i> pada Virtual Biotope .....	12
Tabel 3.1 Tabel Interpretasi Skala Likert.....	26
Tabel 3.2 Tabel Kategori Interpretasi Skor.....	27
Tabel 4.1 Pengujian <i>Blackbox</i> .....	37
Tabel 4.2 Skenario Pengujian <i>Terrain</i> .....	39
Tabel 4.3 Ringkasan Pengujian Parameter <i>Speed</i> .....	43
Tabel 4.4 Ringkasan Pengujian Parameter <i>Quality</i> Pada <i>Terrain</i> Menggunakan Algoritma <i>Perlin Noise</i> .....	44
Tabel 4.5 Ringkasan Pengujian Parameter <i>Memory</i> Pada <i>Terrain</i> Menggunakan Algoritma <i>Perlin Noise</i> .....	45
Tabel 4.6 Ringkasan Pengujian Parameter <i>Speed</i> Pada <i>Terrain</i> Menggunakan Algoritma <i>Simplex Noise</i> .....	48
Tabel 4.7 Ringkasan Pengujian Parameter <i>Quality</i> Pada <i>Terrain</i> Menggunakan Algoritma <i>Simplex Noise</i> .....	49
Tabel 4.8 Ringkasan Pengujian Parameter <i>Memory</i> Pada <i>Terrain</i> Menggunakan Algoritma <i>Simplex Noise</i> .....	50
Tabel 4.9 Perbandingan Performa Parameter <i>Speed</i> Pada <i>Terrain</i> Menggunakan <i>Perlin Noise</i> dan <i>Simplex Noise</i> .....	51
Tabel 4.10 Perbandingan Performa Parameter <i>Quality</i> Pada <i>Terrain</i> Menggunakan <i>Perlin Noise</i> dan <i>Simplex Noise</i> .....	53
Tabel 4.11 Perbandingan Performa Parameter <i>Memory</i> Pada <i>Terrain</i> Menggunakan <i>Perlin Noise</i> dan <i>Simplex Noise</i> .....	55
Tabel 4.12 Aspek Penilaian <i>Game Fantasy</i> .....	58
Tabel 4.13 Aspek Penilaian <i>Game Aesthetic</i> .....	59
Tabel 4.14 Kategori Interpretasi Skor Pada Aspek <i>Game Fantasy</i> .....	61
Tabel 4.15 Kategori Interpretasi Skor Pada Aspek <i>Game Aesthetic</i> .....	62

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	18
Gambar 3.2 Desain Sistem.....	20
Gambar 3.3 Keseluruhan Desain Sistem <i>Game</i> Virtual Biotope .....	21
Gambar 3.4 Metode <i>Waterfall</i> .....	22
Gambar 3.5 Garis Kontinum .....	28
Gambar 3.6 Penyesuaian Garis Kontinum .....	28
Gambar 4.1 Tampilan Aplikasi <i>Game</i> Virtual Biotope Pada Proyek Unity ....	30
Gambar 4.2 Tampilan Aplikasi <i>Game</i> Virtual Biotope Pada Smartphone .....	31
Gambar 4.3 Tata Letak Bangunan Pada Kampung Blekok .....	33
Gambar 4.4 Tampilan Komponen Parameter Pada Perlin Noise.....	34
Gambar 4.5 Implementasi <i>terrain</i> pada <i>game</i> Virtual Biotope.....	34
Gambar 4.6 Implementasi sebelum dan sesudah <i>post-processing</i> di Unity.....	35
Gambar 4.7 Tahap Pengujian alpha .....	36
Gambar 4.8 Pengujian performa <i>speed</i> dan <i>quality</i> pada <i>terrain</i> menggunakan algoritma <i>perlin noise</i> .....	41
Gambar 4.9 Pengujian performa <i>memory</i> pada <i>terrain</i> .....	41
Gambar 4.10 Ringkasan pengujian performa pada <i>terrain</i> .....	42
Gambar 4.11 Pengujian performa <i>speed</i> dan <i>quality</i> pada <i>terrain</i> menggunakan algoritma <i>perlin noise</i> .....	46
Gambar 4.12 Pengujian performa <i>memory</i> pada <i>terrain</i> .....	47
Gambar 4.13 Ringkasan pengujian performa pada <i>terrain</i> .....	47
Gambar 4.14 Perbandingan Performa Parameter <i>Speed</i> Pada <i>Terrain</i> Menggunakan <i>Perlin Noise</i> dan <i>Simplex Noise</i> .....	52
Gambar 4.15 Perbandingan Performa Parameter <i>Quality</i> Pada <i>Terrain</i> Menggunakan <i>Perlin Noise</i> dan <i>Simplex Noise</i> .....	54
Gambar 4.16 Perbandingan Performa Parameter <i>Memory</i> Pada <i>Terrain</i> Menggunakan <i>Perlin Noise</i> dan <i>Simplex Noise</i> .....	57
Gambar 4.17 Rata-rata hasil Pengujian Ahli Media Dosen .....	58

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Validasi Ahli Media.....	71
-------------------------------------	----

## DAFTAR PUSTAKA

- Andriyat Krisdiawan, R., dan Darsanto. (2019). Penerapan Model Pengembangan Gamegdlc (Game Development Life Cycle) Dalam Membangun Game Platform Berbasis Mobile. *Teknokom*, 2(1), 31–40. <https://doi.org/10.31943/teknokom.v2i1.33>
- Archer, T. (2011). Procedurally Generating Terrain. 44th Annual Midwest Instruction and Computing Symposium, Duluth, 378–393.
- Atthariq, M. H., Eridani, D., dan Fauzi, A. (2022). Implementasi Procedural Content Generation Pada Game Menggunakan Unity. *Jurnal Teknik Komputer*, 1(2), 62–72. <https://doi.org/10.14710/jtk.v1i2.36673>
- Azzmi, N., Husniah, L., dan Kholimi, A. S. (2020). Island Generator pada Game Open world Menggunakan Algoritma Perlin noise. *Jurnal Repositor*, 2(7), 965. <https://doi.org/10.22219/repositor.v2i7.601>
- Barriga, N. A. (2019). A Short Introduction to Procedural Content Generation Algorithms for Videogames. *International Journal on Artificial Intelligence Tools*, 28(2). <https://doi.org/10.1142/S0218213019300011>
- Doran, J., dan Parberry, I. (2010). Using Software Agents. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 2(2), 111–119.
- Eastman, J. T. (2020). The buoyancy-based biotope axis of the evolutionary radiation of Antarctic cryonotothenioid fishes. *Polar Biology*, 43(9), 1217–1231. <https://doi.org/10.1007/s00300-020-02702-6>
- Emmanuel, K. S., Mathuram, C., Priyadarshi, A. R., George, R. A., and Anitha, J. (2019). A Beginners Guide to Procedural Terrain Modelling Techniques. 2nd International Conference on Signal Processing and Communication, ICSPC 2019 - Proceedings, 212–217. <https://doi.org/10.1109/ICSPC46172.2019.8976682>

- Ginting, A. K., Sari, K., Fadhilah, C., Yusra, R. N., Hartama, D., and Zarlis, M. (2019). Application of the Perlin Noise Algorithm as a Track Generator in the Endless Runner Genre Game. *Journal of Physics: Conference Series*, 1255(1), 1–5. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1255/1/012064>
- Girvan, C. (2018). What is a virtual world? Definition and classification. *Educational Technology Research and Development*, 66(5), 1087–1100. <https://doi.org/10.1007/s11423-018-9577-y>
- Gravina, D., Khalifa, A., Liapis, A., Togelius, J., dan Yannakakis, G. N. (2019). Procedural content generation through quality diversity. *IEEE Conference on Computational Intelligence and Games, CIG, 2019-August*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/CIG.2019.8848053>
- Hvass, J., Larsen, O., Vendelbo, K., Nilsson, N., Nordahl, R., and Serafin, S. (2018). Visual realism and presence in a virtual reality game. *3DTV-Conference*, 2017-June, 1–4. <https://doi.org/10.1109/3DTV.2017.8280421>
- Hyttinen, T., Mäkinen, E., and Poranen, T. (2017). Terrain synthesis using noise by examples. *Proceedings of the 21st International Academic Mindtrek Conference, AcademicMindtrek 2017*, 2017-January. <https://doi.org/10.1145/3131085.3131099>
- Juniastuti, S. (2008). *View-Dependent Level of Detail (LoD) Untuk Penggambaran Terrain*. Seminar on Intelligent Technology and Its Applications 2008, May 2014, ISBN 978-979-8897-24-5.
- Kelvin, L. Z., dan Anand. Bhojan. (2020). A step towards procedural terrain generation with GANs. 3–4. <http://arxiv.org/abs/1707.03383>
- Korn, O., and Lee, N. (2017). Game dynamics: Best practices in procedural and dynamic game content generation. *Game Dynamics: Best Practices*

in Procedural and Dynamic Game Content Generation, 1–177.  
<https://doi.org/10.1007/978-3-319-53088-8>

Parberry, I. (2014). Designer Worlds: Procedural Generation of Infinite Terrain from Real-World Elevation Data. *Journal of Computer Graphics Techniques (JCGT)*, 3(1), 74–85. <http://jcgt.org/published/0003/01/04/>

Rose, T. J., and Bakaoukas, A. G. (2016). Algorithms and approaches for procedural terrain generation. 2016 8th International Conference on Games and Virtual Worlds for Serious Applications, VS-Games 2016, 4–5. <https://doi.org/10.1109/VS-GAMES.2016.7590336>

Shi, Y. R., and Shih, J. L. (2015). Game Factors and Game-Based Learning Design Model. *International Journal of Computer Games Technology*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/549684>

Smith, G. (2015). An Analog History of Procedural Content Generation. *Foundations of Digital Games, Fdg*, 0–5. <http://sokath.com/main/files/1/smith-fdg15.pdf>

Strekelj, D., Leventic, H., and Galic, I. (2015). Performance Overhead of Haxe Programming Language for Cross-Platform Game Development. *International Journal of Electrical and Computer Engineering Systems*, 6(1), 9–13.

Studi, P., Fakultas, I., Industri, T., Kristen, U., Tjiandra, C. V., Adipranata, R., Dewi, L. P., dan P, K. K. (n.d.). Pemanfaatan Simplex Noise Untuk Menghasilkan Map Yang Natural dengan Unity Engine. 031.

Sugiyono, (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (M.Dr. Ir. Sutopo, S.Pd (ed); ke2 ed)

Thorimbert, Y., and Chopard, B. (2016). Polynomial methods for Procedural Terrain Generation. October 2016. <http://arxiv.org/abs/1610.03525>



Van Der Linden, R., Lopes, R., and Bidarra, R. (2014). Procedural generation of dungeons. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 6(1), 78–89. <https://doi.org/10.1109/TCIAIG.2013.2290371>

Willemse, J. M., and Hawick, K. A. (n.d.). Generation and Rendering of Fractal Terrains on Approximated Spherical Surfaces.

Yang, X., and Delparte, D. (2022). A Procedural Modeling Approach for Ecosystem Services and Geodesign Visualization in Old Town Pocatello, Idaho. *Land*, 11(8). <https://doi.org/10.3390/land11081228>