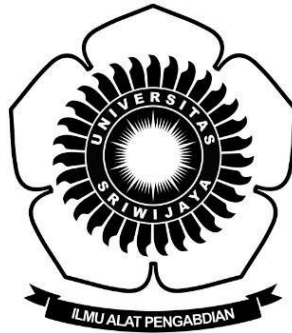


**IMPLEMENTASI *PROCEDURAL CONTENT GENERATION*
PADA *INFINITE RUNNING GAME***

Diajukan sebagai Syarat untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-I pada Jurusan
Teknik Informatika



Oleh:

Zinedine Maylano

NIM : 09021182025011

Jurusan Teknik Informatika

FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

IMPLEMENTASI *PROCEDURAL CONTENT GENERATION* PADA *INFINITE RUNNING GAME*

Oleh :

Zinedine Maylano
NIM : 09021182025011

Palembang, Oktober 2024
Pembimbing II

Pembimbing I



Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D.
NIP. 197102041997021003



Anggina Primanita, M.IT., Ph.D.
NIP. 198908062015042002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, S.Kom., M.Sc., Ph.D
NIP. 198004182020121001

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI

Pada hari Selasa tanggal 8 Oktober 2024 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Zinedine Maylano

NIM : 09021182025011

Judul : *Implementasi Procedural Content Generation pada Infinite Running Game*

Dan dinyatakan **LULUS**

1. Ketua Penguji

Kanda Januar Miraswan, M.T.

NIP. 199001092019031012



2. Penguji

Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T.

NIP. 198005222008121002



3. Pembimbing I

Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D.

NIP. 197102041997021003



4. Pembimbing II

Anggina Primanita, M.IT., Ph.D.

NIP. 198908062015042002



Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Hadipurnawan Satria, S.Kom, M.Sc., Ph.D.

NIP. 198004182020121001

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zinedine Maylano

NIM : 09021182025011

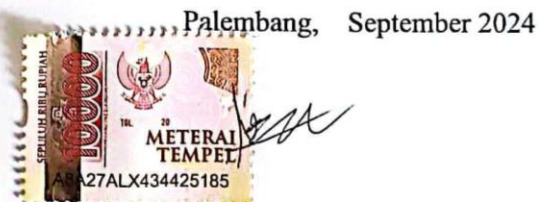
Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : Implementasi *Procedural Content Generation* pada *Infinite Running Game*

Hasil Pengecekan Software Turnitin: 5%

Menyatakan bahwa laporan Tugas Akhir saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Jika ditemukan unsur penjiplakan/plagiat dalam laporan Tugas Akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi dari Universitas Sriwijaya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian, pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan oleh siapa pun,



Zinedine Maylano

NIM. 09021182025011

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

"In three words I can sum up everything I've learned about life: it goes on. But memories will always left, a treasure that shaped us"

"Be perfect, therefore, as your heavenly Father is perfect."

Matthew 5:48

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Tuhan yang Maha Esa
- Orang Tua dan Keluarga
- Teman – Teman Seperjuangan
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Infinite running game is a game where the player character must run and survive for an unlimited time while avoiding obstacles and achieving the highest score possible. Content in games must always be innovated because it affects the player's contribution in the long term. As a solution to this problem, researchers implemented procedural content generation and genetic algorithms in game development because this method can make the content in a game more dynamic and faster. This research aims to create a game with simpler, more challenging obstacles, attractive designs and characters, as well as increased in-game speed that is easier for novice players to overcome using PCG. Testing in this research consists of PCG algorithm testing and game testing with players. The results of this research show that the algorithm is able to create a playing experience that is not monotonous and shows various game dynamics and gets a very good response from players based on the results of the game playing experience.

Keywords : *Procedural Content Generation, Genetic Algorithm, Infinite Running Game*

ABSTRAK

Infinite running game merupakan suatu *game* dimana karakter pemain harus berlari dan bertahan dalam waktu yang tidak terbatas sambil menghindari rintangan serta mencapai skor setinggi mungkin. Konten pada *game* harus selalu berinovasi karena mempengaruhi kontribusi pemain dalam jangka panjang. Sebagai solusi dari permasalahan tersebut, peneliti mengimplementasikan *procedural content generation* dan *genetic algorithm* dalam pengembangan *game* tersebut karena metode ini dapat membuat konten pada sebuah *game* akan menjadi lebih dinamis dan cepat. Penelitian ini bertujuan untuk membuat *game* dengan rintangan yang lebih sederhana, menantang, desain dan karakter yang menarik, serta peningkatan kecepatan *in-game* yang lebih mudah diatasi oleh pemain pemula menggunakan *PCG*. Pengujian dalam penelitian ini terdiri dari pengujian *algoritma PCG* dan pengujian *game* dengan *player*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma mampu menciptakan pengalaman bermain yang tidak monoton dan menunjukkan dinamika permainan yang beragam serta mendapatkan respon yang sangat baik dari *player* berdasarkan hasil pengalaman bermain *game* tersebut.

Kata Kunci : *Procedural Content Generation, Genetic Algorithm, Infinite Running Game*

KATA PENGANTAR

Puji kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Implementasi *Procedural Content Generation* pada *Infinite Running Game*”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan kelulusan tingkat sarjana (S1) pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan terima kasih sebesar- besarnya kepada berbagai pihak yang telah membantu pada berbagai aspek dalam proses penyusunan skripsi ini, pihak tersebut antara lain:

1. Puni beserta keluarga saya yang telah memberikan segala dukungan moral dan moril dalam menyelesaikan perkuliahan ini.
2. Bapak Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
3. Bapak Hadipurnawan Satria, M.Sc., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya tahun ajaran 2024-2025 dan Ibu Alvi Syahrini Utami, M.Kom. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya tahun ajaran 2023-2024.
4. Bapak Samsuryadi, S.Si., M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Anggina Primanita, M.IT., Ph.D. selaku pembimbing II yang telah membimbing dan mengarahkan penulis dalam proses perkuliahan dan pengerjaan skripsi.
5. Ibu Mastura Diana Marieska, S.T, M.T. selaku dosen pembimbing akademik beserta seluruh dosen, staf dan pegawai Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Keluarga Natonang Sriwijaya dan Keluarga Toga Aritonang Sriwijaya, Keluarga sedarah yang telah menemani selama masa perkuliahan di Indralaya, dari ito-ito, appara, iban, bere yang memberikan dukungan dan doa.

7. Keluarga *Beautiful of Lemongrass*, abang dan kakak Angkatan 13, 16, 17, 18, 19 serta teman-teman Angkatan ngang-ngong, dan adik-adik Angkatan GAB, API, GVS dan TCS yang telah menemani selama masa perkuliahan di Indralaya serta memberikan dukungan dan doa serta mendewasakan penulis dan membuat penulis belajar menjadi manusia yg lebih baik.
8. Rizky dan Fatur selaku sahabat karib penulis bermain dota dalam menghilangkan tekanan agar lancarnya pengerjaan skripsi ini. Serta taufik dan imam sebagai sahabat yang mendukung penulis.
9. Putri sebagai sahabat penulis, penulis berterima kasih untuk selalu membantu, menemani, mendoakan dan mendukung semua yang terjadi di perkuliahan ini, terima kasih.
10. Step dan Iyen, sahabat penulis dalam perkuliahan di indralaya, terima kasih atas bantuan yang diberikan.
11. Bang randy serta Bang valen selaku sekamar penulis selama berkuliah di indralaya yang telah menemani dan mendukung penulis selama perkuliahan dan sampai skripsi ini selesai.
12. Mikha, sebagai adik penulis yang sering membuat sakit kepala, terima kasih telah mendukung penulis di pengerjaan skripsi ini.
13. Terima kasih terhadap semua pihak yang terlibat yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu yang turut membantu penulis menyelesaikan skripsi ini.

Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, baik dalam hal isi maupun dalam penulisannya. Oleh karena itu, penulis membutuhkan kritik dan saran yang dapat membangun skripsi yang lebih baik. Penulis juga mengharapkan skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membutuhkan.

Palembang, September 2024



Zinedine Maylano

DAFTAR ISI

| | Halaman |
|-----------------------------------------------------|----------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI | ii |
| TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN | iv |
| MOTTO DAN PERSEMBAHAN | v |
| ABSTRACT | vi |
| ABSTRAK | vii |
| KATA PENGANTAR | viii |
| DAFTAR ISI | x |
| DAFTAR TABEL | xiv |
| DAFTAR GAMBAR | xv |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| | |
| BAB I PENDAHULUAN | I-1 |
| 1.1 Pendahuluan | I-1 |
| 1.2 Latar Belakang Masalah | I-1 |
| 1.3 Rumusan Masalah | I-4 |
| 1.4 Tujuan Penelitian | I-4 |
| 1.5 Manfaat Penelitian | I-5 |
| 1.6 Batasan Masalah | I-5 |
| 1.7 Sistematika Penulisan | I-5 |
| 1.8 Kesimpulan | I-6 |
| | |
| BAB II KAJIAN LITERATUR | II-1 |
| 2.1 Pendahuluan | II-1 |
| 2.2 Landasan Teori | II-1 |

| | | |
|------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|--------------|
| 2.2.1 | Pengertian <i>Game</i> | II-1 |
| 2.2.3 | <i>Infinite Running Game</i> | II-2 |
| 2.3.3 | <i>Procedural Content Generation</i> | II-6 |
| 2.3 | <i>Performance Assessment</i> (Penilaian Kinerja) | II-6 |
| 2.4 | <i>Explorative Pre-Study</i> (Pra-Studi Eksploratif) | II-7 |
| 2.5 | Penelitian Lain yang Relevan..... | II-7 |
| 2.6 | Kesimpulan | II-9 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | | III-1 |
| 3.1 | Pendahuluan | III-1 |
| 3.2 | Pengumpulan data | III-1 |
| 3.2.1 | Jenis dan Sumber Data | III-1 |
| 3.2.2 | Metode Pengumpulan data | III-1 |
| 3.3 | Tahapan Penelitian | III-2 |
| 3.3.1 | Mengumpulkan data | III-2 |
| 3.3.2 | Menentukan Kerangka Kerja Penelitian | III-3 |
| 3.3.3 | Menentukan Kriteria Pengujian | III-4 |
| 3.3.4 | Menentukan format data pengujian..... | III-4 |
| 3.3.5 | Menentukan alat bantu penelitian | III-9 |
| 3.3.6 | Menentukan pengujian penelitian | III-10 |
| 3.3.7 | Melakukan analisis dan menarik kesimpulan | III-10 |
| 3.3.8 | Mengembangkan perangkat lunak | III-13 |
| 3.4 | Metode Pengembangan Perangkat Lunak | III-13 |
| 3.4.1 | Tahap Inisiasi (<i>Initiation</i>)..... | III-14 |
| 3.4.2 | Tahap Pra-Produksi (<i>Pre-Production</i>) | III-14 |
| 3.4.3 | Tahap Produksi (<i>Production</i>) | III-14 |
| 3.4.4 | Tahap <i>Testing</i> | III-15 |
| 3.4.5 | Tahap Publikasi/Rilis (<i>Release</i>) | III-15 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| 3.5 Kesimpulan | III-15 |
| BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK | IV-1 |
| 4.1 Pendahuluan | IV-1 |
| 4.2 <i>Initiation</i> (Inisiasi) | IV-1 |
| 4.2.1 Deskripsi Singkat <i>Game</i> | IV-1 |
| 4.2.2 Konsep Permainan <i>Infinite Running</i> | IV-1 |
| 4.2.3 Tujuan Akhir Game | IV-2 |
| 4.3 <i>Pre-Production</i> (Pra-Produksi) | IV-2 |
| 4.3.1 Spesifikasi <i>Game</i> | IV-2 |
| 4.3.2 Mekanik <i>Game</i> | IV-2 |
| 4.3.3 <i>Screen Flow</i> | IV-3 |
| 4.3.4 <i>Speed Design</i> | IV-5 |
| 4.3.5 Kontrol <i>Game</i> | IV-5 |
| 4.3.6 <i>Game</i> Arsitektur | IV-5 |
| 4.4 <i>Production</i> (Produksi) | IV-18 |
| 4.4.1 Implementasi Pembangunan <i>Game</i> | IV-18 |
| 4.5 <i>Testing</i> (Uji Coba) | IV-20 |
| 4.5.1 Rancangan Pengujian | IV-20 |
| 4.5.2 Implementasi Pengujian | IV-21 |
| 4.6 <i>Release</i> | IV-23 |
| 4.7 Kesimpulan | IV-23 |
| BAB V HASIL DAN ANALISIS DATA PENELITIAN | V-1 |
| 5.1 Pendahuluan | V-1 |
| 5.2 Data Hasil Penelitian | V-1 |
| 5.2.1 Konfigurasi Pengujian | V-1 |
| 5.2.2 Hasil Pengujian Konfigurasi Algoritma <i>Procedural Content Generation</i> | V-1 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 5.2.3 Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Game</i> dengan <i>Player</i> | V-17 |
| 5.3 Analisis Hasil Data Pengujian secara Keseluruhan | V-29 |
| 5.4 Kesimpulan | V-33 |
| BAB V KESIMPULAN DAN SARAN | VI-1 |
| 6.1 Kesimpulan | VI-1 |
| 6.2 Saran | VI-2 |
| DAFTAR PUSTAKA | xviii |
| LAMPIRAN | |

DAFTAR TABEL

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Tabel III-1 Instrumen Kuisisioner Pengalaman Player terhadap bermain Game ... | III-7 |
| Tabel III-2 Persentase Nilai dengan Skala Likert | III-8 |
| Tabel III-3. Format Rekapitulasi hasil pengujian terhadap algoritma <i>Procedural Content Generation</i> | III-11 |
| Tabel III-4 Format Hasil Rekapitulasi Penilaian Interpretasi Responden terhadap Pengalaman <i>Player</i> setelah Bermain <i>Game</i> | III-12 |
| Tabel IV-1. Tabel Rancangan <i>Main Menu</i> | IV-4 |
| Tabel IV-2. Tabel Pengertian <i>User</i> | IV-7 |
| Tabel IV-3. Tabel Pengertian <i>Use Case</i> | IV-7 |
| Tabel IV-4. Skenario Memulai Permainan | IV-8 |
| Tabel IV-5. Skenario Mengontrol Karakter | IV-9 |
| Tabel IV-6. Skenario Mengulang Permainan | IV-10 |
| Tabel IV-7. Skenario Mengakhiri Permainan | IV-12 |
| Tabel IV-8 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memulai Permainan | IV-20 |
| Tabel IV-9. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengontrol Permainan | IV-20 |
| Tabel IV-10. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengulangi Permainan | IV-20 |
| Tabel IV-11. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menutup Permainan | IV-21 |
| Tabel IV-12. Pengujian <i>Use Case</i> Memulai Permainan | IV-21 |
| Tabel IV-13. Pengujian <i>Use Case</i> Mengontrol Permainan | IV-21 |
| Tabel IV-14. Pengujian <i>Use Case</i> Mengulangi Permainan | IV-22 |
| Tabel IV-15. Pengujian <i>Use Case</i> Menutup Permainan | IV-23 |
| Tabel V-1. Kuisisioner Pengalaman <i>Player</i> terhadap <i>Game</i> | V-17 |
| Tabel V-2. Rekapitulasi Hasil Penilaian Interpretasi Responden terhadap Pengalaman <i>Player</i> setelah Bermain <i>Game</i> | V-31 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| Gambar II-1. Tampilan Judul <i>Game Jetpack Joyride</i> | II-2 |
| Gambar II-2. Tampilan <i>In-game Jetpack Joyride</i> | II-3 |
| Gambar II-3. Tampilan Awal <i>Game Canabalt</i> | II-4 |
| Gambar II-4. Tampilan Dalam <i>Game Canabalt</i> | II-4 |
| Gambar II-5. Pemain Melewati Rintangan pada <i>Game Canabalt</i> | II-5 |
| Gambar III-1. Tahapan Penelitian | III-2 |
| Gambar III-2. Kerangka Kerja Penelitian | III-3 |
| Gambar III-3. <i>Format Pengujian Waktu dalam Menghasilkan 50 Flatfrom</i> | III-5 |
| Gambar III-4. <i>Generate Platfrom</i> pada <i>Infinite Running Game</i> | III-5 |
| Gambar III-5. Format Pengujian Pengacakan Platform | III-6 |
| Gambar III-6 Modifikasi Model Pengembangan GDLC | III-14 |
| Gambar IV-1. Diagram <i>Screen Flow Game</i> | IV-3 |
| Gambar IV-2. <i>Use Case Diagram</i> | IV-6 |
| Gambar IV-3. <i>Activity Diagram</i> Memulai Permainan | IV-13 |
| Gambar IV-4. <i>Activity Diagram</i> Mengontrol Permainan | IV-13 |
| Gambar IV-5. <i>Activity Diagram</i> Mengulangi Permainan | IV-14 |
| Gambar IV-6. <i>Activity Diagram</i> Mengakhiri Permainan | IV-14 |
| Gambar IV-7. <i>Class Diagram</i> | IV-15 |
| Gambar IV-8. <i>Sequence Diagram</i> Memulai Permainan | IV-16 |
| Gambar IV-9. <i>Sequence Diagram</i> Mengontrol Permainan | IV-16 |
| Gambar IV-10. <i>Sequence Diagram</i> Mengulangi Permainan | IV-17 |
| Gambar IV-11. <i>Sequence Diagram</i> Mengakhiri Permainan | IV-17 |
| Gambar IV-12. Tampilan Opsi <i>Play</i> pada Menu Utama | IV-18 |
| Gambar IV-13. Tampilan Opsi <i>Exit</i> pada Menu Utama | IV-18 |
| Gambar IV-14. Tampilan ketika <i>Player</i> Menekan <i>Start Game</i> | IV-19 |
| Gambar IV-15. Tampilan ketika <i>Player</i> melompati <i>obstacle</i> /rintangan | IV-19 |

| | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| Gambar IV-16. Tampilan Hasil <i>Score</i> dan <i>Game Over</i> | IV-19 |
| Gambar V-1. Hasil Data <i>Total Time</i> (s) | V-2 |
| Gambar V-2. Hasil Data <i>Average Platform Height</i> | V-3 |
| Gambar V-3. Hasil Data <i>Distance Between Platforms</i> | V-5 |
| Gambar V-4. Hasil Data <i>Obstacles per platform</i> | V-6 |
| Gambar V-5. Hasil Data <i>Average Platform Current Speed</i> | V-8 |
| Gambar V-6. Hasil Data Platform Type (<i>type of platform: normal, falling</i>)..... | V-9 |
| Gambar V-7. Hasil Data <i>Frame Rate</i> | V-10 |
| Gambar V-8. Hasil Data <i>Average Platform Height vs Average Platform Current Speed</i> | V-12 |
| Gambar V-9. Hasil Data <i>Average Platform Height vs Average Frame Rate</i> | V-13 |
| Gambar V-10. Hasil Data <i>Obstacle per Platform vs Frame Rate</i> | V-14 |
| Gambar V-11. Hasil Data <i>Average Platform Height & Obstacle per Platform vs Average Frame Rate</i> | V-16 |
| Gambar V-12. Hasil Data Kuisisioner pada bagian Pengujian Konfigurasi <i>Game</i> dengan <i>Player</i> | V-23 |
| Gambar V-13. Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Game</i> dengan <i>Player</i> Pertanyaan 1... | V-24 |
| Gambar V-14. Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Game</i> dengan <i>Player</i> Pertanyaan 2... | V-24 |
| Gambar V-15. Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Game</i> dengan <i>Player</i> Pertanyaan 3... | V-25 |
| Gambar V-16. Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Game</i> dengan <i>Player</i> Pertanyaan 4... | V-26 |
| Gambar V-17. Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Game</i> dengan <i>Player</i> Pertanyaan 5... | V-26 |
| Gambar V-18. Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Game</i> dengan <i>Player</i> Pertanyaan 6... | V-27 |
| Gambar V-19. Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Game</i> dengan <i>Player</i> Pertanyaan 7... | V-28 |
| Gambar V-20. Hasil Pengujian Konfigurasi <i>Game</i> dengan <i>Player</i> Pertanyaan 8... | V-28 |

DAFTAR LAMPIRAN

| |
|---------------------------------------------------------------------------|
| Lampiran 1 Tabel 500 percobaan |
| Lampiran 2. <i>Game Design Document (GDD) Infinite Running Game</i> |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab ini akan membahas tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Isi dari bab ini akan menjadi landasan pada bab selanjutnya.

1.2 Latar Belakang Masalah

Infinite running game atau lebih dikenal sebagai *game* pelari tanpa ujung merupakan salah satu *genre game* yang dimainkan dengan cara karakter pemain berlari dan bertahan dalam waktu yang tidak terbatas sambil menghindari rintangan serta mencapai skor setinggi mungkin (Nendya & Redono, 2022). *Infinite running game* merupakan *game* yang sangat bergantung pada pembuatan konten prosedural untuk menciptakan pengalaman bermain *game* yang dinamis dan tanpa akhir.

Konten dinamis khususnya pada *infinite running game* berupa variasi tantangan, rintangan, level dan tata letak baru harus selalu diinovasikan mengikuti kebutuhan *player* karena akan sangat berpengaruh terhadap kontribusi pemain dalam jangka panjang. Semakin berkembangnya kebutuhan *player* terhadap *game* dari waktu ke waktu, pengembang *game* dituntut untuk menciptakan desain dan fitur *game* yang berkualitas serta memiliki konten *game* yang beragam agar *player* tertarik memainkan *game* tersebut (Purmiaji *et al.*, 2019).

Peningkatan kualitas dan kuantitas konten secara cepat harus dilakukan oleh pengembang dalam video *game* tersebut agar tidak ketinggalan dengan *genre game* lainnya. Namun, dalam membuat konten dalam sebuah *game* baik level, item, dan lawan memerlukan waktu yang lama dan biaya yang mahal (Muslim *et al.*, 2019). Adapun salah satu solusi yang dapat digunakan untuk menghemat waktu dan biaya dalam pembuatan konten yaitu dengan menggunakan *Procedural Content Generation*.

Procedural Content Generation merupakan teknik pembuatan konten *game* dengan menggunakan algoritma secara otomatis dan semi otomatis (Soedargo & Junaedi, 2022). Sejalan dengan pendapat sebelumnya, *Procedural Content Generation* adalah pembentukan konten secara algoritma tanpa memerlukan kontribusi dari manusia sehingga mengurangi estimasi biaya perancangan dan pengembangan pada konten *game* (Putri *et al.*, 2019). *Procedural Content Generation* membuat konten menggunakan algoritma komputer dan memiliki kekuatan pemrosesan CPU dalam pembuatan objek secara cepat (Muslim *et al.*, 2019).

Procedural Content Generation merujuk pada perangkat lunak yang dapat membentuk konten dengan sendirinya atau bisa dibantu oleh pemain atau dari desainer *game* (Putri *et al.*, 2019). Pengembangan pada konten *game* umumnya berisi tentang level, map, aturan pada *game*, entitas, tekstur, cerita, musik, dan karakter (Atthariq *et al.*, 2022). Penggunaan *Procedural Content Generation* dalam proses penciptaan dunia atau konten pada sebuah *game* akan menjadi lebih dinamis dan cepat (Ramadhan & Indriyanti, 2022).

Algoritma pada *Procedural Content Generation* memungkinkan *game* untuk menghasilkan tantangan, rintangan, dan tata letak baru secara *real-time*, beradaptasi dengan tingkat keterampilan pemain dan mempertahankan rasa kebaruan (Ramadhan & Indriyanti, 2022). Pemanfaatan pembuatan konten prosedural dengan *genre Infinite Running Game* dapat memberikan pengalaman bermain *game* yang tidak terbatas, tidak mudah ditebak, dan dapat memenuhi tingkat keterampilan dan preferensi pemain. Selain itu, implementasi *Procedural Content Generation* pada *Infinite Running Game* bertujuan agar *game* lebih menarik, menantang, dan personal bagi pemain.

Implementasi *Procedural Content Generation* pada *Infinite Running Game* akan didesain tanpa memiliki akhir atau ada level yang membatasinya. Sehingga *player* akan bermain *game* tersebut tanpa ada jeda atau istirahat hingga *game over*. *Game* ini dirancang dengan tingkat kecepatan dan rintangan yang berbeda sesuai dengan penambahan skor yang telah dicapai dengan tujuan untuk memberikan tantangan dan meminimalisir tingkat kebosanan pada *player*. Hal ini sejalan dengan *player* yang akan

mendapatkan pengalaman bermain *game* secara dinamis karena adanya perubahan peningkatan kecepatan dan rintangan yang didapat seiring dengan bertambahnya skor yang ada. Kesimpulannya, semakin banyak skor yang diperoleh, maka tingkat kecepatan pelari dan rintangan yang harus dihadapi semakin bertambah.

Penggunaan *Procedural Content Generation* (PCG) pada *Infinite Running Game* merupakan subjek penelitian yang signifikan dalam industri permainan video. Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang menjadi referensi dari penelitian ini. Penelitian terdahulu yang dapat dijadikan referensi adalah penelitian oleh (Askarul, 2019) yang mengimplementasikan *Procedural Content Generation* menggunakan *Genetic Algorithm* pada *2D Endless Runner Game*. *Genetic Algorithm* dipilih karena kemampuannya dalam optimisasi yang cocok untuk berbagai situasi dalam lingkungan permainan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma yang penulis terapkan dapat membuat level permainan dalam waktu yang sangat singkat, sekitar 0.02 detik, menunjukkan efisiensi dalam proses pembuatan konten. Level yang dihasilkan juga mampu dilewati dengan baik oleh pemain berdasarkan pengujian yang penulis lakukan.

Penelitian terdahulu selanjutnya yang menjadi referensi peneliti yaitu oleh (Sifaulloh, 2021) dengan mengembangkan sebuah *game* bernama *Endless Running Santri on the Road* yang sangat populer di kalangan anak-anak dan bahkan orang dewasa. *Game* ini merupakan jenis *Endless Running* dengan alur berjalan tanpa batas dimana karakter utama, seorang santri pengembara, bergerak maju untuk mencari ilmu dalam bentuk kitab-kitab dan mengumpulkannya sebanyak mungkin. Penelitian ini menggunakan metode *Finite State Machine* dan kecerdasan buatan (KB) untuk mengontrol karakter seperti perilaku, aksi, kejadian, dan keadaan karakter. Selain itu, metode ini dapat membantu pemain dalam mengambil setiap poin atau ikon kitab.

Penelitian (Ramadhan & Indriyanti, 2022) yang mengembangkan *game world exploration sandbox* 2 dimensi dengan membuat sebuah daratan yang dapat dijelajahi oleh pemain *game* menggunakan algoritma *Perlin Noise*. Penggunaan *Procedural Content Generation* dilakukan untuk mendapatkan konten *game* secara otomatis dalam

jumlah yang banyak. Hasil penelitian ini adalah terciptanya bentuk bukit dan gua yang natural dengan cepat dan otomatis.

Penelitian ini merupakan hasil inspirasi dari penelitian terdahulu yang membahas mengenai *game Endless Runner* dan penggunaan *Procedural Content Generation* yang telah dilakukan. Selain itu, penelitian ini menjadi solusi dalam mengatasi kekurangan pada penelitian yang sudah ada seperti hasil algoritma dan tingkat kecepatan yang acak sehingga menyulitkan pemain pemula yang belum terbiasa dengan *genre game* ini. Penelitian skripsi ini akan membuat *game* dengan rintangan yang lebih sederhana, menantang, desain dan karakter yang menarik, serta peningkatan kecepatan *in-game* yang lebih mudah diatasi oleh pemain pemula menggunakan *Procedural Content Generation*. Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan di atas, peneliti akan mengimplementasikan *Procedural Content Generation* pada *Infinite Running Game* untuk menghasilkan konten *game* yang beragam, cepat, dan menghemat biaya pengembangan.

1.3 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana implementasi *Procedural Content Generation* pada *Infinite Running Game* untuk menghasilkan konten permainan yang ringan, otomatis dan dinamis?
2. Bagaimana performa (kinerja) *Procedural Content Generation* pada *Infinite Running Game*?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menghasilkan perangkat lunak menggunakan *Procedural Content Generation* pada *Infinite Running Game* untuk konten *game* yang ringan,

otomatis dan dinamis.

2. Mengetahui hasil performa konten *Infinite Running Game* yang diciptakan menggunakan *Procedural Content Generation*.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan *Procedural Content Generation* pada *Infinite Running Game* dapat menghasilkan konten permainan yang otomatis, cepat dan dinamis.
2. Performa *Procedural Content Generation* dapat meningkatkan inovasi varian konten dalam *Infinite Running Game*.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Gameplay* yang dibuat bergenre *game Endless Runner single player*.
2. Game dibuat dan dapat dijalankan hanya untuk platform PC dengan versi minimal *Windows 10*.
3. Terdapat 1 variabel *input* di dalam *game* yaitu kontrol pemain, dengan variabel *output* yaitu *score*.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini akan membahas tentang dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan membahas mengenai metode pengumpulan data, perancangan konten menggunakan metode yang akan digunakan, dan tahapan-tahapan penelitian yang akan dilaksanakan secara detail serta berpedoman pada kerangka kerja. Setelah itu dilanjutkan dengan perancangan manajemen proyek dalam pelaksanaan penelitian.

1.8 Kesimpulan

Tugas akhir ini akan membahas mengenai implementasi *Procedural Content Generation* pada *Infinite Running Game*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk menghasilkan konten permainan secara otomatis yang menciptakan pengalaman bermain menjadi lebih dinamis dan tidak terbatas karena terdapat perubahan peningkatan kecepatan serta rintangan pada permainan. Jadi, semakin banyak skor yang diperoleh, maka tingkat kecepatan pelari dan rintangan yang harus dihadapi semakin bertambah. Selain itu, permainan akan terus berlanjut sampai pemain gagal melewati rintangan yang disajikan. Penerapan PCG dalam sebuah permainan dapat mengatasi keterbatasan pada konten permainan seperti menghasilkan rintangan, lingkungan, dan elemen-elemen lainnya secara acak, menghindari kejenuhan serta memberikan variasi yang tak terbatas kepada pemain. Hal ini dapat mempertahankan minat pemain dan meningkatkan keterlibatan dalam jangka waktu yang lebih lama.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Wahid, A. (2020). Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi. *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika Dan Manajemen STMIK*, November, 1–5.
- Atthariq, M. H., Eridani, D., & Fauzi, A. (2022). Implementasi i Pada Game Menggunakan Unity. *Jurnal Teknik Komputer*, 1(2), 62–72. <https://doi.org/10.14710/jtk.v1i2.36673>
- 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>
- Darmawan, A., Muhammad, E., Jonemaro, A., & Afirianto, T. (2019). Penerapan Dynamic Audio Pada 2D Endless Runner Game Menggunakan Pure Data. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(5), 4142–4147.
- Gariepy, Ashley. Jetpack Joyride Review – Barry-ly Escaping the Lab. <https://www.meeplemountain.com/reviews/jetpack-joyride-review-barry-ly-escaping-the-lab/>, 3 Maret 2020
- Lara-Cabrera, R., Nogueira-Collazo, M., Cotta, C., & Fernández-Leiva, A. (2015). Procedural Content Generation for Real-Time Strategy Games. *International Journal of Interactive Multimedia and Artificial Intelligence*, 3(2), 40. <https://doi.org/10.9781/ijimai.2015.325>
- Lesmono, I. D. (2018). Rancang Bangun Sistem Informasi Penjualan Sepatu Berbasis Website Dengan Metode Waterfall. *Swabumi*, 6(1), 55–62. <https://doi.org/10.31294/swabumi.v6i1.3316>
- Muslim, M. A., Jonemaro, E. M. A., & Akbar, M. A. (2019). Penerapan Procedural Content Generation untuk Perancangan Level pada 2D Endless Runner Game menggunakan Genetic Algorithm. *Garuda - Garba Rujukan Digital*, 3(5), 4406–4414. <https://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/992300>
- Mustofa, M., Putra, J. L., & Kesuma, C. (2021). Penerapan Game Development Life

- Cycle Untuk Video Game Dengan Model Role Playing Game. *Computer Science (CO-SCIENCE)*, 1(1), 27–34. <https://doi.org/10.31294/coscience.v1i1.158>
- Nendya, M. B., & Redono, D. (2022). POCONG RUSH: ENDLESS RUNNER GAME BASE ON FINITE STATE MACHINE Pocong Rush: Endless Runner Game Berbasis Finite State Machine. *Network, and Computer Science* |, 5(1), 14–20.
- Perdananto, A., & Alam, A. (2017). *Prosiding Seminar Nasional Informatika GAME DESIGN ENDLESS RUNNING ON ANDROID PLATFORM USING RAPID GAME PROTOTYPING METHOD*. 2, 458–465.
- Permadi, D. F. H., Suciati, N., & Kuswardayan, I. (2018). Analisis Pengaruh Penerapan Dungeon Statis Dan Dinamis Pada Game Berjenis Adventure Terhadap Tingkat Enjoyment. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 16(1), 27. <https://doi.org/10.12962/j24068535.v16i1.a674>
- Pricillia, T., & Zulfachmi. (2021). Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (Waterfall, Prototype, RAD). *Jurnal Bangkit Indonesia*, 10(1), 6–12. <https://doi.org/10.52771/bangkitindonesia.v10i1.153>
- Purmiaji, A. P., Jonemaro, E. M. A., & Akbar, M. A. (2019). *Penerapan Procedural Content Generation untuk Perancangan Karakter pada 2D Endless Runner Game menggunakan Metode Genetic Algorithm*. 3(10), 9876–9882.
- Purnomo, I. I. (2020). Aplikasi Game Edukasi Lingkungan Agen P Vs Sampah Berbasis Android Menggunakan Construct 2. *Technologia: Jurnal Ilmiah*, 11(2), 86. <https://doi.org/10.31602/tji.v11i2.2784>
- Putera, M. I. A., & Murti, D. H. (2018). Peningkatan Kecerdasan Computer Player Pada Game Pertarungan Berbasis K-Nearest Neighbor Berbobot. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 16(1), 90. <https://doi.org/10.12962/j24068535.v16i1.a710>
- Putri, C. S., Jonemaro, E. M. A., & Akbar, M. A. (2019). Penerapan Procedural Content Generation pada Pembangkit Level Gim Maze Heksagonal. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 3(9), 8563–8571. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Rahman, Luthfan Fatur; Alfarisi, M. S. (2019). Perancangan Aplikasi Permainan

- Endlessrunner Pada Cv.Kiradev. *Jurnal IDEALIS*, 2(2), 265–272.
- Ramadhan, D. A., & Indriyanti, A. D. (2022). Procedural Content Generation pada Game World Exploration Sandbox Menggunakan Algoritma Perlin Noise. *Journal of Informatics and Computer Science (JINACS)*, 4(01), 86–91. <https://doi.org/10.26740/jinacs.v4n01.p86-91>
- Samala, A. D., & Fajri, B. R. (2021). Rancang Bangun Aplikasi E-Sertifikat Berbasis Web Menggunakan Metode Pengembangan Waterfall. *Jurnal Teknik Informatika*, 13(2), 147–156. <https://doi.org/10.15408/jti.v13i2.16470>
- Soedargo, D. S. O., & Junaedi, H. (2022). Dynamic Difficulty Adjustment Berbasis Logika Fuzzy Untuk Procedural Content Generation Pada Permainan Roguelike. *Teknika*, 11(2), 98–105. <https://doi.org/10.34148/teknika.v11i2.468>
- Suryadi, A. (2018). Perancangan Aplikasi Game Edukasi Menggunakan Model Waterfall. *Jurnal Petik*, 3(1), 8. <https://doi.org/10.31980/jpetik.v3i1.352>
- Tanjung, M. A. P. (2011). Analisis Pengaruh Storytelling Terhadap Game Lorong Waktu – Pangeran Diponegoro Sebagai Media Edukasi Sejarah. *Ilmiah Komputer Dan Informatika (KOMPUTA)*, 5(3), 1–4.
- Teknologi, B., Kota, I., Malang, U. N., Semarang, J., & Malang, N. (2020). 11991-32716-1-Pb. 3(1) <https://store.steampowered.com/app/358960/Canabalt/>