

***HEXAGONAL MAZE GENERATOR DENGAN ALGORITMA
WILSON PADA PERMAINAN PUZZLE LABIRIN***

Diajukan Sebagai Syarat Untuk Menyelesaikan
Pendidikan Program Strata-1 Pada
Jurusan Teknik Informatika



Oleh :

Muhammad Haikal Nagib
NIM : 09021282025042

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2024

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

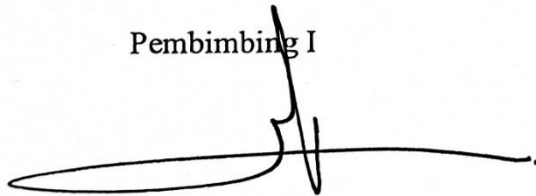
HEXAGONAL MAZE GENERATOR DENGAN ALGORITMA WILSON PADA PERMAINAN PUZZLE LABIRIN

Oleh :

Muhammad Haikal Nagib
NIM : 09021282025042

Palembang, 30 Juli 2024

Pembimbing I



Dr. Abdiansah, S.Kom., M.CS.
NIP. 198410012009121005

Pembimbing II



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

Mengetahui,
Ketua Teknik Jurusan Informatika



Dr. Muhammad Fahrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI


Pada hari Jum'at tanggal 26 Juli 2024 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

Nama : Muhammad Haikal Nagib
NIM : 09021282025042
Judul : *Hexagonal Maze Generator Dengan Algoritma Wilson Pada Permainan Puzzle Labirin*

dan dinyatakan LULUS.

1. Ketua Penguji

Rizki Kurniati, M.T.
NIP. 199107122019032016


.....

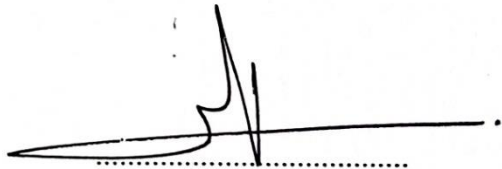
2. Penguji

Kanda Januar Miraswan, M.T.
NIP. 199001092019031012


.....

3. Pembimbing I

Dr. Abdiansah, S.Kom., M.CS.
NIP. 198410012009121005


.....

4. Pembimbing II

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


.....

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Dr. Muhammad Fahrurrozi, S.Si., M.T
NIP. 198005222008121002

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Haikal Nagib

NIM : 09021282025042

Program Studi : Teknik Informatika

Judul Skripsi : *Hexagonal Maze* Generator Dengan Algoritma Wilson Pada Permainan *Puzzle* Labirin

Hasil Pemeriksaan Perangkat Lunak iThenticate/Turnitin : 11 %

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,



Indralaya, 30 Juli 2024



Muhammad Haikal Nagib

NIM. 09021282025042

HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- “How can you become the person that you wish to be, unless you live the life that you wish not to live”
- "If you don't sacrifice for what you want, what you want becomes your sacrifice."
- “Bingo Bango Bongo Bish Bash Bosh”

Kupersembahkan karya tulis ini kepada:

- Orang Tua dan Saudara Saudari
- Dosen Pembimbing Skripsi
- Sahabat dan Teman Seperjuangan
- Diriku Sendiri

Hexagonal Maze Generator With Wilson Algorithm In Labyrinth Puzzle Game

By:

Muhammad Haikal Nagib

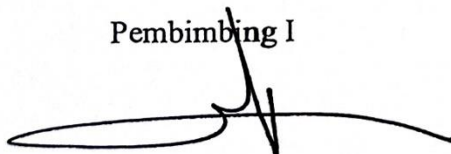
09021282025042

ABSTRACT

The Puzzle genre in video games is one of the popular genres among video game players, one of which is a maze. Maze games are composed using various types of tiles and grids, such as triangles, squares and hexagons. Maze generation is one of the Procedural Content Generation (PCG) that can help generate mazes on a larger scale automatically. The Wilson algorithm is one of the algorithms that can be used in maze generation by producing mazes that have a high level of difficulty through the random-walk loop erased feature. This study implements the Wilson algorithm in a video game in generating mazes using hexagonal tiles. This study aims to determine the performance of the Wilson algorithm in generating time and the solvability of mazes using hexagonal tiles. Testing in this study was carried out by generating mazes using the Wilson algorithm with a total of 25 trials at each of 4 different sizes, namely 7x10, 17x15, 25x25 and 40x30. The results of this study indicate that the Wilson algorithm can produce fast and solvable mazes even though it uses hexagonal tiles.

Key Word: Procedural Content Generation, Maze Generation, Wilson Algorithm

Pembimbing I



Dr. Abdiansah, S.Kom., M.CS.
NIP. 198410012009121005

Pembimbing II



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

Mengetahui,
Ketua Teknik Jurusan Informatika



Dr. Muhammad Fahrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

**Hexagonal Maze Generator Dengan Algoritma Wilson Pada Permainan
Puzzle Labirin**

Oleh:

Muhammad Haikal Nagib

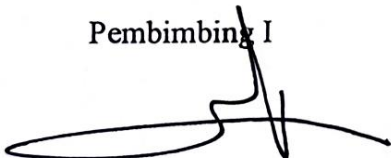
09021282025042

ABSTRAK

Genre Puzzle pada *video game* merupakan salah satu genre yang populer pada kalangan pemain *video game* yang salah satu dari permainannya adalah labirin. Permainan labirin tersusun dengan menggunakan berbagai jenis *tile* dan *grid*, seperti segitiga, persegi dan heksagon. *Maze generation* merupakan salah satu dari *Procedural Content Generation* (PCG) yang dapat membantu pembangkitan labirin dengan skala yang lebih besar secara otomatis. Algoritma Wilson merupakan salah satu dari algoritma yang dapat digunakan pada *maze generation* dengan menghasilkan labirin yang memiliki tingkat kesulitan tinggi melalui fitur *random-walk loop erased*. Penelitian ini mengimplementasikan algoritma Wilson dalam sebuah *video game* dalam membangkitkan labirin menggunakan *tile* berbentuk heksagon. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui performa algoritma Wilson dalam waktu membangkitkan dan *solvability* dari labirin menggunakan *tile* berbentuk heksagon. Pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan membangkitkan labirin menggunakan algoritma Wilson dengan total 25 kali percobaan pada setiap 4 ukuran yang berbeda yaitu 7x10, 17x15, 25x25 dan 40x30. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa algoritma Wilson dapat menghasilkan labirin yang cepat dan *solvable* walaupun menggunakan *tile* berbentuk heksagon.

Kata Kunci: *Procedural Content Generation*, Pembangkit Labirin, Algoritma Wilson

Pembimbing I



Dr. Abdiansah, S.Kom., M.CS.
NIP. 198410012009121005

Pembimbing II



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

Mengetahui,
Ketua Teknik Jurusan Informatika



Dr. Muhammad Fahrurrozi, S.Si., M.T.
NIP. 198005222008121002

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan atas ke hadirat Allah Subhanahu Wa Ta 'Ala, atas segala karunia dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul "***Hexagonal Maze Generator Dengan Algoritma Wilson Pada Permainan Puzzle Labirin***" dengan baik untuk memenuhi salah satu syarat guna menyelesaikan pendidikan program Strata-1 pada Fakultas Ilmu Komputer Program Studi Teknik Informatika di Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang berperan memberikan bantuan dan dukungan baik secara langsung maupun secara tidak langsung dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

Untuk selanjutnya penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini, yaitu :

1. Kedua orang tua serta keluarga penulis, yang telah memberikan doa dan restu serta memberikan dukungan baik moril maupun materiil.
2. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya
3. Bapak Dr. Muhammad Fahrurrozi, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Strata-1 Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
4. Bapak Dr. Abdiansah, S.Kom., M.CS. selaku dosen pembimbing I dan Ibu Anggina Primanita, M.IT, Ph.D. selaku pembimbing II yang telah membimbing, mengarahkan dan membantu penulis dalam proses pengerjaan Tugas Akhir.
5. Ibu Yunita, S.Si., M.CS. selaku dosen pembimbing akademik serta seluruh dosen, staf dan pegawai Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.
6. Squad AG terutama Adit, Ahnaf, dan Ejak yang telah memberikan dukungan dan motivasi dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
7. Para teman Fakultas dan Jurusan terutama Chosmas, Dwi, dan Bili yang telah membantu dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan yang disebabkan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk kemajuan penelitian selanjutnya. Akhir kata semoga Tugas Akhir ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua.

Palembang, 30 Juli 2024

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Haikal', written in a cursive style.

Muhammad Haikal Nagib

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	ii
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
ABSTRAK	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR ALGORITMA.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Pendahuluan.....	I-1
1.2 Latar Belakang Masalah	I-1
1.3 Rumusan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-4
1.5 Manfaat Penelitian	I-4
1.6 Batasan Masalah	I-5
1.7 Sistematika Penulisan	I-5
1.8 Kesimpulan	I-6
BAB II KAJIAN LITERATUR	
2.1 Pendahuluan.....	II-1
2.2 Landasan Teori	II-1
2.2.1 <i>Puzzle</i> Labirin.....	II-1

2.2.2 <i>Procedural Content Generation</i>	II-3
2.2.3 Algoritma Wilson	II-4
2.2.4 <i>Rational Unified Process</i>	II-5
2.3 Penelitian Lain yang Relevan	II-7
2.4 Kesimpulan	II-8

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

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-2
3.3 Tahapan Penelitian.....	III-2
3.3.1 Kerangka Kerja.....	III-3
3.3.2 Kriteria Pengujian.....	III-5
3.3.3 Format Data Pengujian.....	III-6
3.3.4 Alat yang Digunakan Dalam Pelaksanaan Penelitian	III-6
3.3.5 Pengujian Penelitian	III-7
3.3.6 Analisis dan Menarik Kesimpulan Penelitian	III-7
3.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	III-8
3.4.1 Fase <i>Inception</i>	III-8
3.4.2 Fase <i>Elaboration</i>	III-8
3.4.3 Fase <i>Construction</i>	III-9
3.4.4 Fase <i>Transtition</i>	III-9
3.5 Kesimpulan	III-9

BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

4.1 Pendahuluan.....	IV-1
4.2 Fase <i>Inception</i>	IV-1
4.2.1 Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.2 Kebutuhan Sistem.....	IV-2
4.2.3 Analisis dan Desain	IV-2
4.3 Fase <i>Elaboration</i>	IV-13
4.3.1 Pemodelan Bisnis	IV-13

4.3.2 Perancangan Data	IV-13
4.3.3 Perancangan Antarmuka.....	IV-13
4.3.4 Kebutuhan Sistem.....	IV-15
4.3.5 <i>Activity Diagram</i>	IV-16
4.3.6 <i>State Diagram</i>	IV-19
4.4 Fase <i>Construction</i>	IV-22
4.4.1 Kebutuhan Sistem.....	IV-22
4.4.2 <i>Class Diagram</i>	IV-22
4.4.3 Implementasi	IV-23
4.5 Fase <i>Transition</i>	IV-27
4.5.1 Pemodelan Bisnis	IV-27
4.5.2 Rencana Pengujian	IV-27
4.5.3 Implementasi	IV-28
4.6 Kesimpulan	IV-31

BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

5.1 Pendahuluan.....	V-1
5.2 Hasil Penelitian	V-1
5.3 Konfigurasi Penelitian	V-1
5.4 Hasil Pengujian	V-2
5.4.1 Hasil Pengujian Pembangkitan Labirin.....	V-2
5.5 Analisa Hasil Penelitian.....	V-4
5.6 Kesimpulan	V-8

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Pendahuluan.....	VI-1
6.2 Kesimpulan	VI-1
6.3 Saran	VI-2

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel III-1. Format Data pengujian	III-6
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional	IV-2
Tabel IV-2. Kebutuhan Non-Fungsional	IV-2
Tabel IV-3. Definisi Aktor	IV-6
Tabel IV-4. Definisi <i>Use Case</i>	IV-6
Tabel IV-5. Skenario <i>Use Case</i> Memulai Permainan	IV-7
Tabel IV-6. Skenario <i>Use Case</i> Memasukkan <i>Input</i>	IV-8
Tabel IV-7. Skenario <i>Use Case</i> Membangkitkan Labirin	IV-8
Tabel IV-8. Skenario <i>Use Case</i> Menampilkan Bantuan	IV-10
Tabel IV-9. Skenario <i>Use Case</i> Mengulang Permainan	IV-11
Tabel IV-10. Skenario <i>Use Case</i> Keluar Permainan	IV-12
Tabel IV-11. Implementasi <i>Class</i> Perangkat Lunak	IV-24
Tabel IV-12. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memulai Permainan	IV-27
Tabel IV-13. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Memasukkan <i>Input</i>	IV-27
Tabel IV-15. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Membangkitkan Labirin	IV-28
Tabel IV-16. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Menampilkan Bantuan	IV-28
Tabel IV-17. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Mengulang Permainan	IV-28
Tabel IV-18. Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Keluar Permainan	IV-28
Tabel IV-19. Hasil Pengujian <i>Use Case</i> Memulai Permainan	IV-29
Tabel IV-20. Hasil Pengujian <i>Use Case</i> Memasukkan <i>Input</i>	IV-29
Tabel IV-21. Hasil Pengujian <i>Use Case</i> Membangkitkan Labirin	IV-30
Tabel IV-22. Hasil Pengujian <i>Use Case</i> Menampilkan Bantuan	IV-30
Tabel IV-23. Hasil Pengujian <i>Use Case</i> Mengulang Permainan	IV-31
Tabel IV-24. Hasil Pengujian <i>Use Case</i> Keluar Permainan	IV-31
Tabel V-1. Hasil Pengujian Labirin Ukuran 7x10 dan 17x15	IV-2
Tabel V-2. Hasil Pengujian Labirin Ukuran 25 x 25 dan 40 x 30	IV-3
Tabel V-3. Waktu Pembangkitan Labirin Terkecil dan Terbesar	IV-5

Tabel V-4. Jumlah Langkah Sampai Pada *Finish* LabirinIV-7

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II-1. Labirin dengan Berbagai Bentuk <i>Tile</i> dan <i>Grid</i>	II-1
Gambar II-2. <i>Video Game</i> Labirin	II-2
Gambar II-3. Fase pada RUP	II-5
Gambar III-1. Model 3D Heksagon dan Segi Empat.....	III-2
Gambar III-2. Tahapan Penelitian.....	III-3
Gambar III-3. Kerangka Kerja Perangkat Lunak.....	III-4
Gambar IV-1. Diagram <i>Use Case</i> Perangkat Lunak	IV-5
Gambar IV-2. Rancangan Antarmuka Halaman Utama Permainan.....	IV-14
Gambar IV-3. Rancangan Antarmuka Halaman <i>Input</i> Permainan.....	IV-14
Gambar IV-4. Rancangan Antarmuka Halaman Permainan Labirin	IV-14
Gambar IV-5. Rancangan Antarmuka Menu <i>Finish</i>	IV-15
Gambar IV-6. <i>Activity Diagram</i> Memulai Permainan	IV-16
Gambar IV-7. <i>Activity Diagram</i> Memasukkan <i>input</i>	IV-17
Gambar IV-8. <i>Activity Diagram</i> Membangkitkan Labirin.....	IV-17
Gambar IV-9. <i>Activity Diagram</i> Menampilkan Bantuan	IV-18
Gambar IV-10. <i>Activity Diagram</i> Mengulang Permainan.....	IV-18
Gambar IV-11. <i>Activity Diagram</i> Keluar Permainan.....	IV-19
Gambar IV-12. <i>State Diagram</i> Memainkan Permainan.....	IV-20
Gambar IV-13. <i>State Diagram</i> Memasukkan <i>Input</i>	IV-20
Gambar IV-14. <i>State Diagram</i> Membangkitkan Labirin	IV-21
Gambar IV-15. <i>State Diagram</i> Menampilkan Bantuan	IV-21
Gambar IV-16. <i>State Diagram</i> Mengulang Permainan.....	IV-21
Gambar IV-17. <i>State Diagram</i> Keluar Permainan	IV-22
Gambar IV-18. <i>Class Diagram</i> Perangkat Lunak	IV-23
Gambar IV-19. Implementasi Antarmuka Halaman Utama.....	IV-25
Gambar IV-20. Implementasi Antarmuka Halaman <i>Input</i>	IV-25
Gambar IV-21. Implementasi Antarmuka Halaman Permainan	IV-26

Gambar IV-22. Implementasi Antarmuka Menu <i>Finish</i>	IV-26
Gambar V-1. Grafik Waktu Pembangkitan Labirin	V-4
Gambar V-2. Labirin Ukuran 7x10, Waktu (a)Terkecil dan (b)Terbesar.	V-6
Gambar V-3. Labirin Ukuran 17x15, Waktu (a)Terkecil dan (b)Terbesar.	V-6
Gambar V-4. Labirin Ukuran 25x25, Waktu (a)Terkecil dan (b)Terbesar.	V-6
Gambar V-5. Labirin Ukuran 40x30, Waktu (a)Terkecil dan (b)Terbesar.	V-7

DAFTAR ALGORITMA

Halaman

Algoritma II-1. Algoritma Wilson.....	II-4
--	-------------

DAFTAR LAMPIRAN

- 1. Gambar Hasil Pembangkitan Labirin Ukuran 7x10**
- 2. Gambar Hasil Pembangkitan Labirin Ukuran 17x15**
- 3. Gambar Hasil Pembangkitan Labirin Ukuran 25x25**
- 4. Gambar Hasil Pembangkitan Labirin Ukuran 40x30**
- 5. Kode Program**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Pendahuluan

Pada bab pendahuluan ini akan membahas latar belakang, rumusan masalah tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan serta kesimpulan secara umum pendahuluan ini.

1.2 Latar Belakang Masalah

Salah satu *genre* pada *video game* yang cukup populer dimainkan adalah *puzzle*. *Puzzle* adalah suatu permainan teka-teki yang dirancang untuk memberikan kepuasan kepada pemain ketika mereka berhasil memecahkan masalah yang ada (Hermawan et al., 2017). Biasanya, *puzzle* melibatkan pemikiran logis, pemecahan masalah, dan pengamatan untuk menyelesaikan tantangan yang diberikan. Di antara berbagai jenis *puzzle*, terdapat juga yang dikenal sebagai *maze* atau labirin. *Maze* juga merupakan permainan yang melalui jalur yang berliku dan sempit untuk sampai pada tujuan (Lestari, 2020).

Ruang yang terdapat pada labirin biasanya terbagi menjadi sel-sel berbentuk persegi panjang yang disebut sebagai *tile* (Pereira, 2020). Terdapat beberapa macam bentuk *tile* yang dapat digunakan dalam membangun sebuah labirin pada *video game* yaitu, *square tile*, *hexagon tile*, dan *triangle tile*. *Square tile* pada umumnya digunakan dalam pembuatan sebuah labirin karena mudah untuk dibuat dan mudah untuk mengontrolnya. Namun, *hexagon tile* atau dapat disebut sebagai

hexagon grid juga sering digunakan terutama oleh permainan-permainan yang berjenis strategi (Putri et al., 2019).

Tile dengan bentuk heksagon memiliki keunggulan pada permainan labirin karena memberikan pilihan yang lebih banyak untuk memilih jalur pada sebuah labirin dan memiliki jarak tiap titik yang konstan. Dengan menggunakan *tile* berbentuk heksagon dalam *maze generation*, pengembangan dapat menghasilkan variasi, kompleksitas, dan estetika yang berbeda dalam permainan, simulasi, atau aplikasi yang melibatkan labirin. Hal ini memberikan fleksibilitas yang lebih besar dalam desain dan pengalaman pengguna yang unik.

Maze generation merupakan proses pembangkitan labirin yang dapat dilakukan secara otomatis. Labirin yang dibangkitkan dapat memiliki berbagai tingkat kesulitan, ukuran, dan struktur, tergantung dari pembuatnya. Algoritma yang dapat digunakan pada *maze generation* ditemukan dan dikembangkan lebih lanjut dari waktu ke waktu oleh berbagai *engineer* (Yang dan He, 2022). Algoritma Wilson merupakan salah satu algoritma *maze generation* yang menghasilkan labirin dengan tingkat kesulitan tinggi karena menciptakan labirin dengan jumlah persimpangan yang cukup banyak sehingga mempersulit pemain untuk menyelesaikannya (Gabrovšek, 2019).

Algoritma Wilson memiliki sifat acak dan tidak mengikuti pola tertentu dalam pembentukan labirinnya yang akan menghasilkan labirin dengan banyak macam variasi. Setiap langkah pembangkitan, sel yang akan menjadi tetangga pada pembangkitan jalur akan dipilih secara acak. Algoritma Wilson memulai proses pembangkitan jalur labirin dengan mengunjungi sel yang belum dikunjungi dan

akan mengakhiri proses pembangkitan jalur labirin jika bertemu dengan sel yang telah dikunjungi. Selama masih terdapat sel yang belum dikunjungi, maka proses pembangkitan jalur labirin akan terus berjalan.

Algoritma Wilson dapat menghasilkan labirin yang baik karena dapat menghilangkan sebuah keadaan terdapat jalur yang tidak dapat diakses dari sisi mana pun (Simonyan et al., 2019). Algoritma ini juga memiliki fitur *loop-erased random walk*, yang memungkinkan jika jalur pembangkitan labirin kebetulan bertemu dengan jalurnya sendiri sebelumnya hingga membentuk sebuah lingkaran maka ia akan menghapus lingkaran tersebut sebelum melanjutkan pembangkitan (Buck, 2015). Keunggulan dari algoritma Wilson tersebut dapat menghasilkan labirin yang lebih struktural dan dapat diakses dengan baik, serta memberikan pengalaman bermain yang menantang serta baru apabila diterapkan dengan menggunakan *tile* berbentuk heksagon.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, maka rumusan permasalahannya adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan algoritma Wilson untuk menghasilkan labirin menggunakan *tile* berbentuk heksagon dalam permainan *puzzle* labirin?
2. Apakah labirin heksagonal yang dihasilkan menggunakan algoritma Wilson merupakan labirin yang dapat diselesaikan (*solvable*) atau tidak?

3. Bagaimana efek dari perbedaan ukuran labirin terhadap waktu pembangkitan labirin?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini yaitu:

1. Mengimplementasi algoritma Wilson sebagai algoritma yang menghasilkan labirin dengan *tile* berbentuk heksagon.
2. Mengetahui apakah labirin yang dihasilkan dengan Algoritma Wilson dapat diselesaikan (*solvable*) atau tidak.
3. Mengidentifikasi faktor yang mempengaruhi waktu proses pembangkitan labirin.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Dapat mengetahui implementasi serta hasil pembangkitan labirin dengan *tile* berbentuk heksagon menggunakan algoritma Wilson.
2. Hasil dari penelitian ini dapat menambah informasi bagi peneliti selanjutnya dalam karya ilmiah yang berkaitan dengan implementasi algoritma Wilson.
3. Penelitian ini dapat digunakan oleh pengembang *video game* sebagai referensi pembangkitan labirin yang menggunakan algoritma Wilson.

1.6 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini disusun secara sistematis agar mudah dimengerti, antara lain:

1. Penelitian hanya berfokus pada pengembangan pembangkitan labirin.
2. Jenis *tile* yang digunakan adalah *tile* berbentuk heksagon.

1.7 Sistematika Penulisan

Sistematis penulisan proposal ini terbagi ke dalam 3 BAB, yakni :

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah atau ruang lingkup serta sistematika penulisan.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Pada bab ini berisi kajian literatur yang digunakan dalam penelitian, seperti definisi *Game*, *Maze Generation*, algoritma Wilson, serta semua hal dan penelitian lain yang relevan dengan penelitian yang dilakukan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini membahas proses yang akan dilaksanakan selama penelitian, Seperti pengumpulan data, analisis data dan perancangan perangkat lunak. Setiap tahap akan dijelaskan berdasarkan kerangka kerja yang dibuat.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini membahas mengenai perancangan dan lingkungan implementasi algoritma Wilson pada labirin dengan *tile* heksagon serta pengujian terhadap perangkat lunak.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini, hasil pengujian berdasarkan langkah-langkah yang telah direncanakan disajikan. Analisis diberikan sebagai basis dari kesimpulan yang diambil dalam penelitian ini.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini berisi kesimpulan dari semua uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya dan juga berisi saran-saran yang diharapkan dapat berguna bagi penelitian selanjutnya.

1.8 Kesimpulan

Pada bab ini telah dijelaskan latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah serta sistematika penelitian yang akan dijadikan sebagai pokok pikiran peneliti.

DAFTAR PUSTAKA

- Amato, F., & Moscato, F. (2017). Formal Procedural Content Generation in Games Driven by Social Analyses. *2017 31st International Conference on Advanced Information Networking and Applications Workshops (WAINA)*, 674–679. <https://doi.org/10.1109/WAINA.2017.3>
- Ashlock, D., Lee, C., & McGuinness, C. (2011). Search-Based Procedural Generation of Maze-Like Levels. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 3(3), 260–273. <https://doi.org/10.1109/TCIAIG.2011.2138707>
- Bartlett, S. R., Wertheim, J. O., Bull, R. A., Matthews, G. V., Lamoury, F. M. J., Scheffler, K., Hellard, M., Maher, L., Dore, G. J., Lloyd, A. R., Applegate, T. L., & Grebely, J. (2017). A molecular transmission network of recent hepatitis C infection in people with and without HIV : Implications for targeted treatment strategies. *Journal of Viral Hepatitis*, 24(5), 404–411. <https://doi.org/10.1111/jvh.12652>
- Buck, J. (2015). *Mazes for Programmers: Code Your Own Twisty Little Passages*. Pragmatic Bookshelf. <https://books.google.co.id/books?id=Ig9QDwAAQBAJ>
- Foltin, M. (2011). Automated maze generation and human interaction. *Brno: Masaryk University Faculty Of Informatics*.
- Gabrovšek, P. (2019). Analysis of maze generating algorithms. *IPSI Transactions on Internet Research*, 15(1), 23–30.
- Hakim, Z., & Rizky, R. (2018). Analisis Perancangan Sistem Informasi Pembuatan Paspor Di Kantor Imigrasi Bumi Serpong Damai Tangerang Banten Menggunakan Metode Rational Unified Process. *Vol, 6*, 103–112.
- Heijne, N., & Bakkes, S. (2017). Procedural Zelda: A PCG Environment for Player Experience Research. *Proceedings of the 12th International Conference on the Foundations of Digital Games*, 1–10. <https://doi.org/10.1145/3102071.3102091>
- Hermawan, D. P., Herumurti, D., & Kuswardayan, I. (2017). Efektivitas Penggunaan game edukasi berjenis puzzle, RPG dan Puzzle RPG sebagai sarana belajar matematika. *JUTI: Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi*, 15(2), 195.

- Huber, T., Mertes, S., Rangelova, S., Flutura, S., & André, E. (2021). Dynamic Difficulty Adjustment in Virtual Reality Exergames through Experience-driven Procedural Content Generation. *2021 IEEE Symposium Series on Computational Intelligence (SSCI)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/SSCI50451.2021.9660086>
- Karlsson, A. (2018). *Evaluation of the Complexity of Procedurally Generated Maze Algorithms*.
- Kroll, P., & Kruchten, P. (2003). *The Rational Unified Process Made Easy: A Practitioner's Guide to the RUP*.
- Lestari, L. D. (2020). Pentingnya mendidik problem solving pada anak melalui bermain. *Jurnal Pendidikan Anak*, 9(2), 100–108.
- Ma, T., Yan, Q., Liu, W., Guan, D., & Lee, S. (2011). Grid task scheduling: algorithm review. *IETE Technical Review*, 28(2), 158–167.
- Nunes, I., Iacobelli, G., & Figueiredo, D. R. (2022). A transient equivalence between Aldous-Broder and Wilson's algorithms and a two-stage framework for generating uniform spanning trees. *ArXiv Preprint ArXiv:2206.12378*.
- Pereira, A. L. (2020). 2D Animation of Recursive Backtracking Maze Solution Using JavaFX Versus AWT and Swing. *2020 International Conference on Computational Science and Computational Intelligence (CSCI)*, 1787–1793. <https://doi.org/10.1109/CSCI51800.2020.00330>
- Perwitasari, R., Afawani, R., & Anjarwani, S. (2020). Penerapan Metode Rational Unified Process (RUP) Dalam Pengembangan Sistem Informasi Medical Check Up Pada Citra Medical Centre. *Jurnal Teknologi Informasi, Komputer, Dan Aplikasinya (JTika)*, 2, 76–88. <https://doi.org/10.29303/jtika.v2i1.85>
- Poław, D. (2016). Designing mazes for 2D games by artificial ant colony algorithm. *Proceedings of Symposium for Young Scientists in Technology, Engineering and Mathematics*, 63–70.
- 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.
- Qaffas, A. (2020). *An operational study of video games' genres*.

- Roberts, J., & Chen, K. (2015). Learning-Based Procedural Content Generation. *IEEE Transactions on Computational Intelligence and AI in Games*, 7(1), 88–101. <https://doi.org/10.1109/TCIAIG.2014.2335273>
- Setiadharna, E., Husniah, L., & Kholimi, A. S. (2020). Algoritma Maze Generator Recursive Backtracking Untuk Membuat Prosedural Labirin Pada Game Petualangan Labirin 3D. *Jurnal Repositor*, 2(3), 373–384.
- Shaker, N., Togelius, J., & Nelson, M. J. (2016). *Procedural Content Generation in Games*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-42716-4>
- Simonyan, E. S., Medvedeva, O. A., & Medvedev, S. N. (2019). CREATION OF MAZE WITH MULTIPLE SOLUTIONS, SEARCH FOR ALL SOLUTIONS AND EDITING THEM. *Modeling, Optimization and Information Technology*, 7(2). <https://doi.org/10.26102/2310-6018/2019.25.2.030>
- Smith, G. (2015). An Analog History of Procedural Content Generation. *International Conference on Foundations of Digital Games*. <https://api.semanticscholar.org/CorpusID:18723783>
- Sutedi, S., & Agarina, M. (2017). Implementasi rational unified process dalam rancang bangun sistem informasi penjualan hasil bumi berbasis web pada cv. aneka mandiri lestari bandar lampung. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia Dan Informatika)*, 8(2).
- Tia, T. K. (2019). Simulation Model for Rational Unified Process (Rup) Software Development Life Cycle. *SISTEMASI: Jurnal Sistem Informasi*, 8(1), 176–184.
- Van Der Linden, R., Lopes, R., & 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>
- Viana, B. M. F., & Dos Santos, S. R. (2019). A Survey of Procedural Dungeon Generation. *2019 18th Brazilian Symposium on Computer Games and Digital Entertainment (SBGames)*, 29–38. <https://doi.org/10.1109/SBGames.2019.00015>
- Wilson, D. B. (1996). Generating random spanning trees more quickly than the cover time. *Proceedings of the Twenty-Eighth Annual ACM Symposium on Theory of Computing*, 296–303.

- Yang, R., & He, C. (2022, November). *Maze Adventure: An Application of Maze Algorithm in Role-playing Game Development by Python*. <https://doi.org/10.4108/eai.17-6-2022.2322876>
- Yannakakis, G. N., & Togelius, J. (2018). *Artificial Intelligence and Games*. Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-63519-4>