

BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap pengkajian informasi untuk mengidentifikasi dan merumuskan permasalahan yang akan diteliti. Tahap ini dilakukan dengan mengumpulkan informasi yang relevan terkait topik penelitian serta mempelajari teori-teori pendukung melalui referensi pustaka, seperti jurnal, artikel ilmiah, dan sumber daring yang terpercaya. Berdasarkan hasil identifikasi masalah, disusun rumusan masalah yang akan diselesaikan dalam penelitian ini.

3.2 Perancangan Game

Perancangan *game* merupakan tahap pembuatan rancangan implementasi algoritma dan desain *game* yang akan dibuat, yang terdiri dari struktur *game*, *flowchart* dan *structure chart* implementasi algoritma, rancangan tampilan antarmuka, dan aset *game* yang digunakan.

3.2.1 Struktur Game

Struktur *game* merupakan kerangka yang mendasari desain dan pengalaman bermain *game*. Struktur *game* terdiri dari elemen formal yang mencakup alur dan cara kerja sistem di dalam *game*, dan elemen dramatis yang mencakup latar belakang dan daya tarik *game* untuk pemain. Struktur dari *game* yang akan dibuat dapat dijabarkan sebagai berikut:

A About

- **Judul:** *Wild Steps*
- **Premis:** Seorang penjaga hutan terjebak di dalam area terisolasi yang telah ditinggalkan selama bertahun-tahun. Rumor menyatakan bahwa sebuah makhluk hidup berbahaya yang sangat sensitif terhadap suara menghuni area tersebut. Dengan sumber daya yang terbatas, penjaga harus menjelajah area dan menemukan petunjuk untuk keluar dan melarikan diri sebelum waktunya terlambat.

B Objectives

Objectives merupakan tujuan yang diberikan kepada pemain untuk memberikan arahan dan motivasi untuk melakukan suatu tindakan. *Objectives* di dalam *game Wild Steps* dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Mengumpulkan bagian-bagian kunci untuk membuat sebuah kunci utuh yang digunakan untuk membuka gerbang keluar.
2. Menghindari serangan musuh dengan membuat tingkat suara sekecil mungkin.

C Procedures

Procedures merupakan urutan aksi atau tindakan yang dilakukan oleh pemain untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. *Procedures* di dalam *game Wild Steps* dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. Pemain memilih tingkat kesulitan permainan.
2. *Map* akan dihasilkan berdasarkan tingkat kesulitan yang dipilih.
3. Bagian-bagian kunci akan ditempatkan secara acak di dalam *map* yang telah dihasilkan.
4. Pemain ditempatkan di dalam *map* yang telah dihasilkan.
5. Pemain mulai mengeksplorasi lingkungan *map* untuk mencari dan mengumpulkan bagian-bagian kunci.
6. Musuh akan muncul dan mengitari *map* untuk mencari pemain jika tingkat suara pemain sudah terlalu tinggi.
7. Pemain memiliki senter yang dapat digunakan untuk menyingkirkan musuh jika musuh menemukan atau mengejar pemain.
8. Senter yang dimiliki pemain memiliki daya tahan yang terbatas, sehingga pemain harus mengisi ulang daya senter pada kotak pengisian ulang yang tersedia di sekitar *map*. Senter yang daya tahannya habis tidak dapat digunakan untuk menyingkirkan musuh.

9. Permainan gagal diselesaikan jika pemain sudah terlalu dekat dengan musuh.
10. Permainan berhasil diselesaikan jika pemain berhasil membuka gerbang keluar dan waktu yang digunakan oleh pemain untuk menyelesaikan permainan akan disimpan.

D Rules

Rules merupakan aturan yang ditetapkan untuk membatasi aksi atau pilihan pemain yang berfungsi untuk membuat *game* lebih terstruktur dan mempunyai arah yang jelas. Beberapa *rules* yang ditetapkan di dalam *game Wild Steps* dapat dijabarkan sebagai berikut:

D.1 Konfigurasi Tingkat Kesulitan

Terdapat tiga tingkat kesulitan yang dapat dipilih di dalam *game Wild Steps*, yaitu *Easy*, *Medium*, dan *Hard*. Setiap tingkat kesulitan akan mengatur pilihan konfigurasi yang digunakan di dalam *game* dan mempengaruhi hasil akhir yang dialami oleh pemain. Beberapa konfigurasi yang dipengaruhi oleh tingkat kesulitan dapat dilihat pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Konfigurasi yang Dipengaruhi Tingkat Kesulitan

Nama Konfigurasi	Easy	Medium	Hard
Ukuran <i>Map</i>	15 × 15	21 × 21	27 × 27
Variasi Jenis <i>Tile</i>	<i>Grass</i>	<i>Grass & Mud</i> atau <i>Grass & Gravel</i>	<i>Grass, Mud, Gravel</i>
Jumlah Bagian Kunci	5	7	10
Jumlah Minimum <i>Tile</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>
Jumlah Maksimum <i>Tile</i>	<i>n</i>	<i>n</i>	<i>n</i>
Lanjut pada halaman berikutnya			

Tabel 3.1 Konfigurasi yang Dipengaruhi Tingkat Kesulitan

Nama Konfigurasi	Easy	Medium	Hard
Jumlah Maksimum Elemen <i>Inter-layer</i>	n	n	n
Jarak Antar <i>Tile</i>	n	n	n
Jarak Antar Elemen <i>Inter-layer</i>	n	n	n

n : Nilai dapat bervariasi

D.2 Konfigurasi Tile

Terdapat tiga jenis *tile* yang digunakan di dalam *game Wild Steps*, yaitu *Grass*, *Mud*, dan *Gravel*. Sebuah *tile* merupakan unit area berbentuk persegi yang dapat dilalui oleh karakter pemain, dengan setiap jenis *tile* mempengaruhi tingkat suara yang dihasilkan ketika dilalui oleh karakter pemain. Agar masing-masing jenis *tile* dapat menyatu dan terhubung secara alami, diperlukan konfigurasi *tile* untuk mengatur *edge* pada setiap sisi *tile*. Aturan konfigurasi *tile* yang digunakan adalah *3-edge Wang tiles* yang dapat dilihat pada Gambar 3.1.

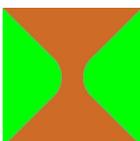
0	40	80	10	20	50	1	2	39	41	78	79
0	40	80	10 30	20 60	50 70	1 3 9 27	2 6 18 54	39 37 31 13	41 43 49 67	78 74 62 26	79 77 71 53
4	8	44	5	7	38	42	73	75	16	23	33
4	8	44	5	7	38	42	73	75	16	23	33
12	24	52	15	21	34	46	59	65	48	69	19
36	72	76	45	63	22	58	17	35	64	47	57
28	56	68	55	29	66	14	51	25	32	61	11

Gambar 3.1. *3-edge Wang Tiles*

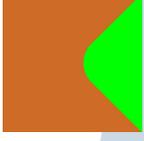
Sumber: [27]

Wang tiles merupakan kumpulan *tile* lengkap berbentuk persegi yang dapat digunakan untuk menghasilkan gambar atau pola yang besar tanpa adanya kontradiksi visual antar *tile* dengan menyesuaikan warna pada masing-masing *edge* [28]. Untuk membuat *tileset* dengan tiga jenis *edge*, digunakanlah aturan *3-edge Wang tiles* yang mencakup seluruh kombinasi *edge*. *3-edge Wang Tiles* umumnya membutuhkan 81 kombinasi *tile*, namun dengan diperbolehkannya rotasi untuk setiap *tile*, *tileset* yang lengkap hanya membutuhkan 24 kombinasi *tile* [27]. Detail untuk konfigurasi *tile* yang digunakan di dalam *game Wild Steps* menggunakan aturan *3-edge Wang Tiles* dapat dilihat pada Tabel 3.2.

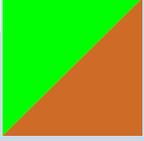
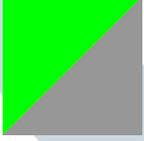
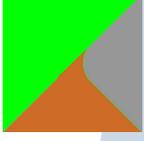
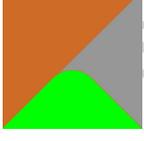
Tabel 3.2. Konfigurasi *3-edge Wang Tiles*

Gambar	North	East	South	West
	<i>Grass</i>	<i>Grass</i>	<i>Grass</i>	<i>Grass</i>
	<i>Mud</i>	<i>Mud</i>	<i>Mud</i>	<i>Mud</i>
	<i>Gravel</i>	<i>Gravel</i>	<i>Gravel</i>	<i>Gravel</i>
	<i>Mud</i>	<i>Grass</i>	<i>Mud</i>	<i>Grass</i>
Lanjut pada halaman berikutnya				

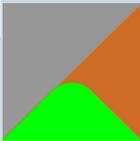
Tabel 3.2 Konfigurasi 3-edge Wang Tiles

Gambar	North	East	South	West
	<i>Gravel</i>	<i>Grass</i>	<i>Gravel</i>	<i>Grass</i>
	<i>Gravel</i>	<i>Mud</i>	<i>Gravel</i>	<i>Mud</i>
	<i>Grass</i>	<i>Mud</i>	<i>Grass</i>	<i>Grass</i>
	<i>Grass</i>	<i>Gravel</i>	<i>Grass</i>	<i>Grass</i>
	<i>Mud</i>	<i>Grass</i>	<i>Mud</i>	<i>Mud</i>
	<i>Mud</i>	<i>Gravel</i>	<i>Mud</i>	<i>Mud</i>
	<i>Gravel</i>	<i>Grass</i>	<i>Gravel</i>	<i>Gravel</i>
Lanjut pada halaman berikutnya				

Tabel 3.2 Konfigurasi 3-edge Wang Tiles

Gambar	North	East	South	West
	<i>Gravel</i>	<i>Mud</i>	<i>Gravel</i>	<i>Gravel</i>
	<i>Grass</i>	<i>Mud</i>	<i>Mud</i>	<i>Grass</i>
	<i>Grass</i>	<i>Gravel</i>	<i>Gravel</i>	<i>Grass</i>
	<i>Mud</i>	<i>Gravel</i>	<i>Gravel</i>	<i>Mud</i>
	<i>Grass</i>	<i>Gravel</i>	<i>Mud</i>	<i>Grass</i>
	<i>Grass</i>	<i>Mud</i>	<i>Gravel</i>	<i>Grass</i>
	<i>Mud</i>	<i>Gravel</i>	<i>Grass</i>	<i>Mud</i>
Lanjut pada halaman berikutnya				

Tabel 3.2 Konfigurasi 3-edge Wang Tiles

Gambar	North	East	South	West
	<i>Mud</i>	<i>Grass</i>	<i>Gravel</i>	<i>Mud</i>
	<i>Gravel</i>	<i>Mud</i>	<i>Grass</i>	<i>Gravel</i>
	<i>Gravel</i>	<i>Mud</i>	<i>Grass</i>	<i>Gravel</i>
	<i>Mud</i>	<i>Gravel</i>	<i>Mud</i>	<i>Grass</i>
	<i>Gravel</i>	<i>Mud</i>	<i>Gravel</i>	<i>Grass</i>
	<i>Grass</i>	<i>Gravel</i>	<i>Grass</i>	<i>Mud</i>

D.3 Konfigurasi Elemen Inter-layer

Terdapat dua jenis elemen *inter-layer* yang digunakan di dalam *game Wild Steps*, yaitu *Structure* dan *Item*. Konfigurasi kedua elemen tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

D.3.1 Structure

Structure merupakan elemen yang bersifat statis dan tidak dapat diinteraksi oleh pemain. *Structure* hanya dapat ditempatkan pada *tile* yang sesuai dengan aturan jenis *tile* yang diperbolehkan. *Structure* juga memiliki ukuran yang disesuaikan dengan jumlah *tile* yang ditempati, yang mencakup satu *tile* (1×1), dua *tile* (1×2), dan empat *tile* (2×2). Detail untuk konfigurasi elemen *Structure* dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3. Konfigurasi Elemen *Structure*

Gambar	Nama	Ukuran Tile	Grass	Mud	Gravel
	<i>Tree</i>	1×1	✓		
	<i>Torch</i>	1×1	✓		
	<i>Shelter</i>	1×2	✓		

Lanjut pada halaman berikutnya

Tabel 3.3 Konfigurasi Elemen *Structure*

Gambar	Nama	Ukuran Tile	Grass	Mud	Gravel
	<i>Dead Tree</i>	1×1		✓	
	<i>Logs</i>	1×1		✓	
	<i>Water Tank</i>	1×1			✓
	<i>Container</i>	1×2			✓
	<i>Tower</i>	2×2	✓	✓	✓

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

D.3.2 Item

Item merupakan elemen yang dapat diinteraksi oleh pemain atau elemen yang digunakan di dalam sistem *game*. Detail konfigurasi elemen *Item* dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4. Konfigurasi Elemen *Item*

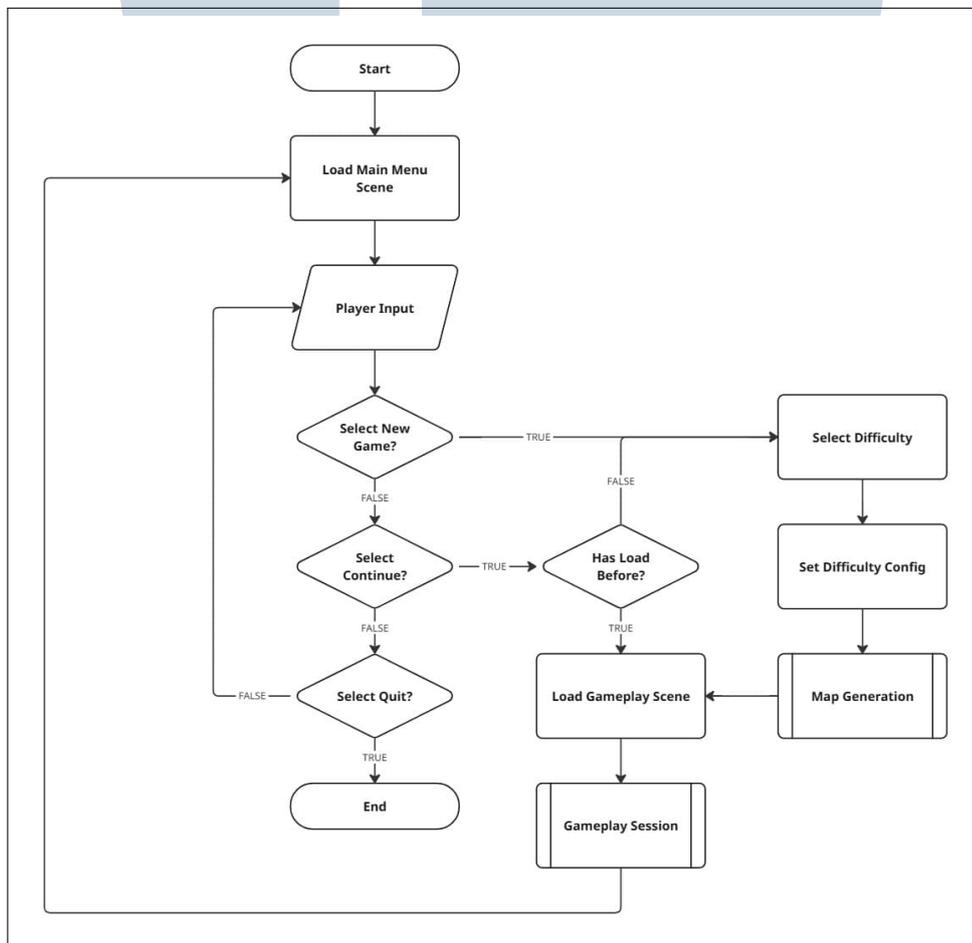
Gambar	Nama	Deskripsi
	<i>Player</i>	<i>Item</i> untuk menetapkan posisi awal pemain ketika memulai sesi permainan.
	<i>Tutorial Table</i>	<i>Item</i> untuk memberikan instruksi dan panduan tentang cara bermain <i>game</i> kepada pemain.
	<i>Recharge Station</i>	<i>Item</i> untuk mengisi ulang daya senter yang dimiliki pemain.
	<i>Key Parts</i>	<i>Item</i> yang dapat dikumpulkan oleh pemain untuk menyelesaikan permainan. Item ini ditempatkan pada sebuah <i>Structure</i> .
	<i>Enemy Waypoint</i>	<i>Item</i> untuk menetapkan posisi awal munculnya musuh dan menetapkan urutan arah pergerakan musuh di dalam <i>map</i> .

3.2.2 Flowchart Implementasi Algoritma

Untuk mengimplementasikan algoritma *Wave Function Collapse* (WFC) berdasarkan struktur *game* yang telah dijelaskan, disusunlah alur kerja dan logika dari algoritma menggunakan *flowchart* yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

A Game Flow

Game Flow merupakan alur utama dari *game* yang mencakup pilihan pemain saat memulai atau menyelesaikan *game*. *Flowchart* untuk *Game Flow* dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2. *Flowchart Game Flow*

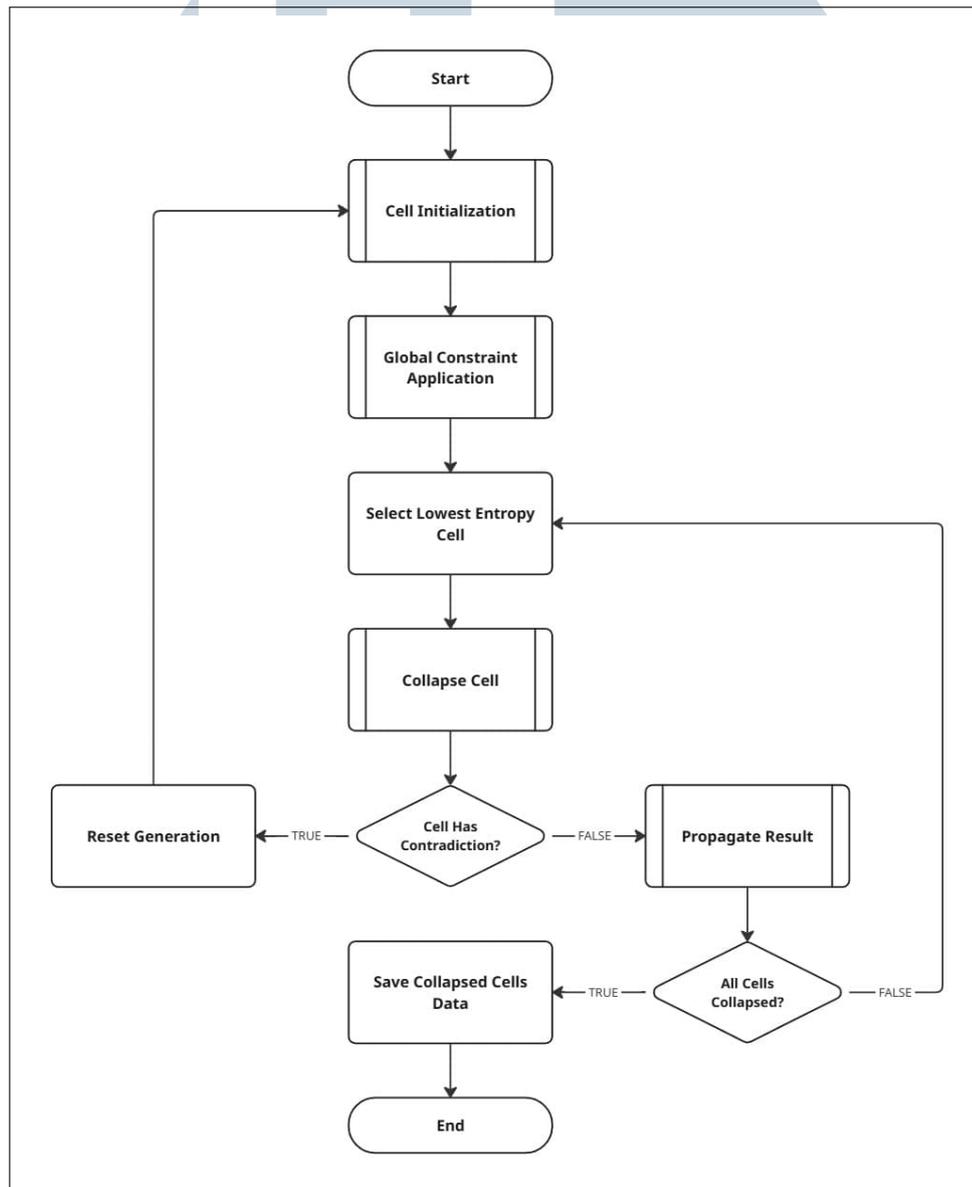
Saat *game* dimulai untuk pertama kali, *scene Main Menu* akan ditampilkan untuk memberikan pilihan kepada pemain. Pilihan tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut:

- **New Game:** Ketika pemain memilih *New Game*, *game* akan membuat sesi permainan yang baru berdasarkan tingkat kesulitan yang dipilih oleh pemain. Tingkat kesulitan yang dipilih akan digunakan untuk mengatur konfigurasi sistem *game*. Tahap selanjutnya adalah melakukan generasi *map* (*Map Generation*) untuk membuat *map* berdasarkan konfigurasi yang telah diatur. *Map Generation* merupakan tahap di mana algoritma WFC akan diimplementasikan. Setelah proses *Map Generation* selesai, *scene Gameplay* akan ditampilkan untuk memulai sesi permainan. Setelah pemain menyelesaikan sesi permainan, pemain akan diarahkan kembali menuju *scene Main Menu*.
- **Continue:** Ketika pemain memilih *Continue*, *game* akan memeriksa apakah terdapat sesi permainan yang sudah dibuat sebelumnya. Jika iya, sesi permainan tersebut dapat dipilih untuk dimainkan kembali oleh pemain. Namun jika tidak, pemain akan diarahkan untuk membuat sesi permainan yang baru.
- **Quit:** Ketika pemain memilih *Quit*, *game* akan selesai dan ditutup.

UMMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

B Map Generation

Map Generation merupakan proses pembuatan *map* menggunakan algoritma WFC. Proses terbagi menjadi beberapa tahapan yang menangani setiap aspek dari algoritma WFC. *Flowchart* untuk *Map Generation* dapat dilihat pada Gambar 3.3.

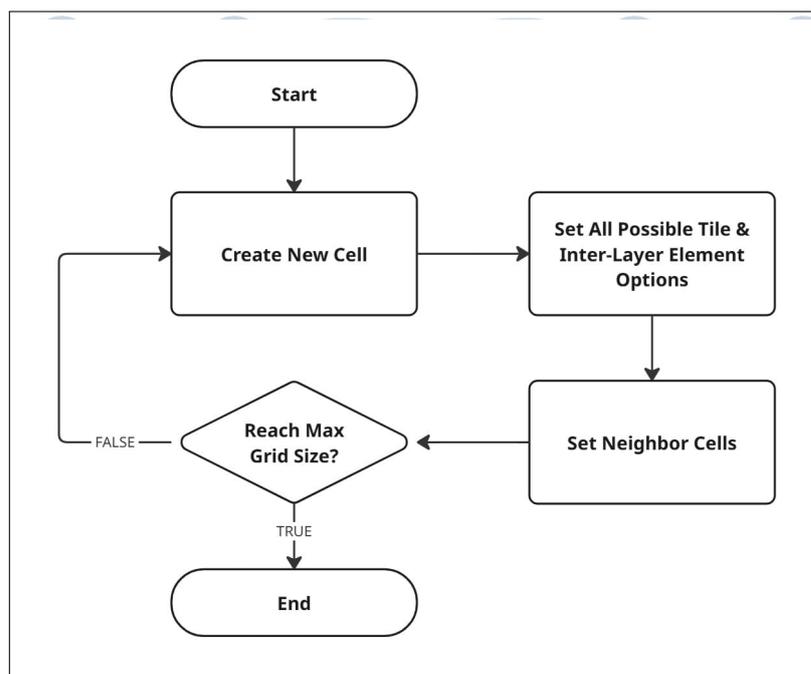


Gambar 3.3. *Flowchart Map Generation*

Proses *Map Generation* dimulai dengan tahap inialisasi sel (*Cell Initialization*) yang dilakukan untuk membuat dan mengatur keadaan awal sel yang digunakan untuk menyimpan data *map*. Tahap selanjutnya adalah penerapan *global constraint* (*Global Constraint Application*) yang dilakukan untuk menetapkan aturan awal pada sel yang telah dibuat sebelum melakukan proses generasi lebih lanjut. Tahap selanjutnya adalah memilih sel dengan nilai entropi terendah untuk ditetapkan (*Collapse Cell*) dan memeriksa apakah hasil dari proses penetapan sel memiliki kontradiksi, di mana tidak terdapat pilihan yang valid, atau tidak. Jika iya, seluruh proses akan diulang kembali dengan mengatur ulang seluruh keadaan sel seperti semula. Namun jika tidak, proses dapat dilanjutkan ke tahap pembaruan dari hasil sel yang telah ditetapkan (*Propagate Result*) yang dilakukan untuk memperbarui pilihan yang valid pada *neighbors*. Jika seluruh sel telah berhasil untuk ditetapkan, semua data sel yang telah ditetapkan akan disimpan untuk digunakan di dalam sesi permainan. Namun jika belum berhasil, proses akan diulang dari tahap pemilihan sel yang belum ditetapkan.

C Cell Initialization

Cell Initialization merupakan proses pembuatan dan pengaturan awal data kumpulan sel. *Flowchart* untuk *Cell Initialization* dapat dilihat pada Gambar 3.4.

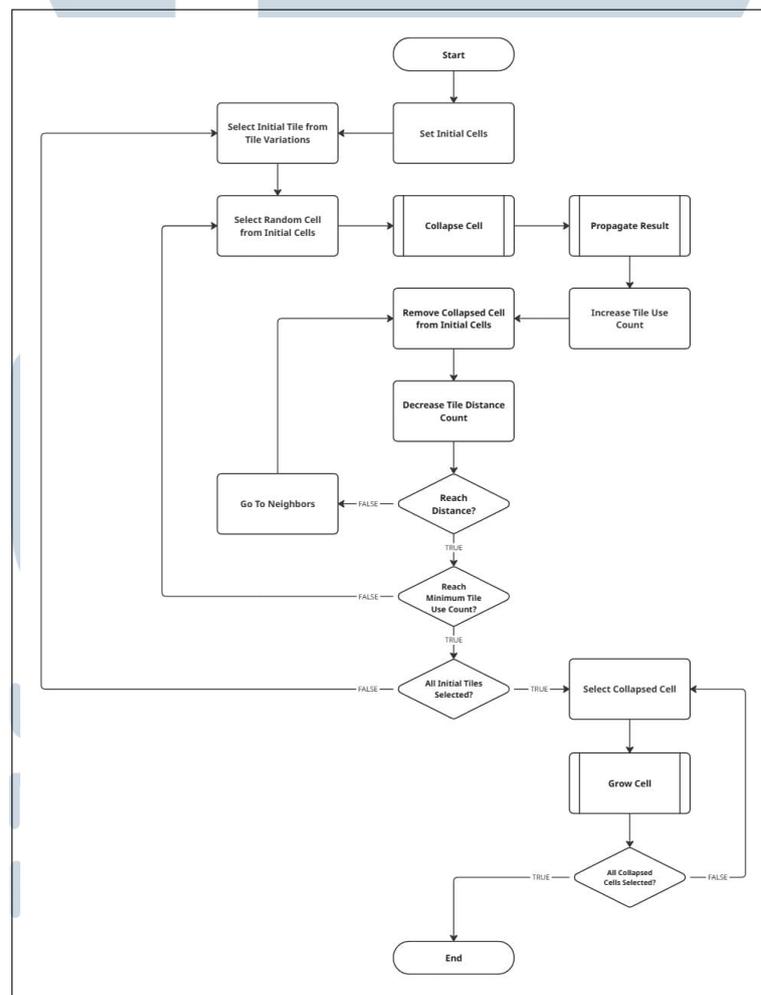


Gambar 3.4. *Flowchart Cell Initialization*

Proses *Cell Initialization* dimulai dengan membuat data sel baru yang dilanjutkan dengan menetapkan seluruh pilihan *tile* dan elemen *inter-layer* yang tersedia. Data sel yang telah dibuat akan disertakan dengan data *neighbors* untuk setiap sisi sel. Proses akan terus dilakukan hingga jumlah sel yang dibuat telah mencapai ukuran maksimum area *grid* yang diatur berdasarkan tingkat kesulitan yang dipilih.

D Global Constraint Application

Global Constraint Application merupakan proses pemilihan sel-sel awal untuk ditetapkan dengan batas minimum dan maksimum yang diatur berdasarkan tingkat kesulitan yang dipilih. *Flowchart* untuk *Global Constraint Application* dapat dilihat pada Gambar 3.5.

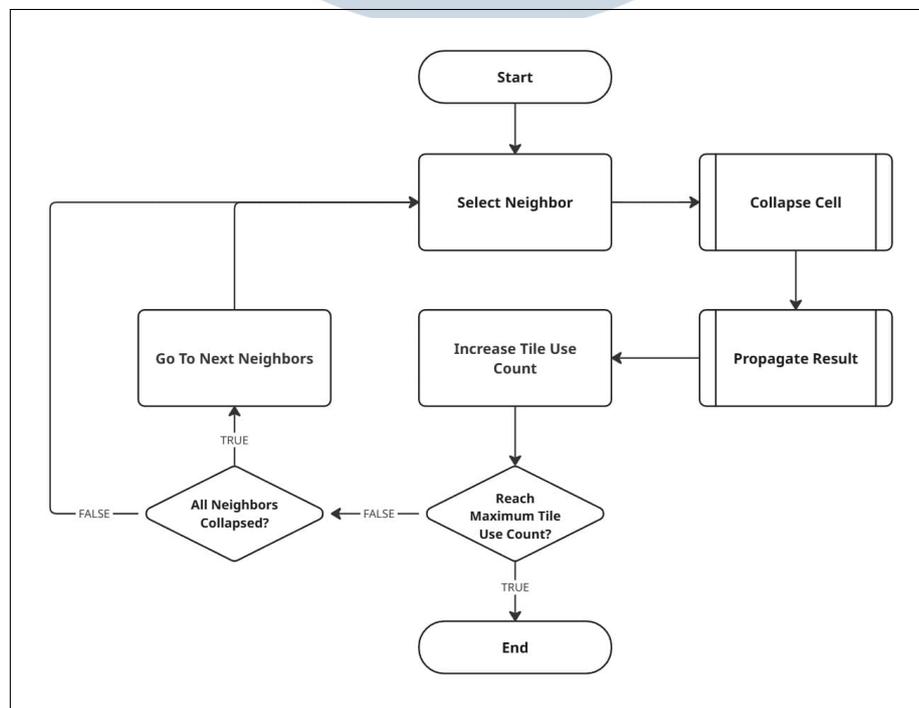


Gambar 3.5. *Flowchart Global Constraint Application*

Proses *Global Constraint Application* dimulai dengan menetapkan kumpulan sel awal secara acak dengan pilihan *tile* awal yang tersedia. Pilihan *tile* awal didapatkan dari variasi *tile* yang diatur berdasarkan tingkat kesulitan yang dipilih. Hasil sel awal yang telah ditetapkan akan digunakan untuk memperbarui pilihan yang valid kepada *neighbors*. Jarak antar sel akan ditetapkan selanjutnya agar pilihan sel berikutnya tidak berada di dekat sel yang telah ditetapkan. Proses untuk menetapkan sel awal dengan pilihan *tile* awal akan terus dilakukan hingga mencapai batas minimum dan seluruh pilihan *tile* awal telah digunakan. Tahap selanjutnya adalah memperluas hasil sel awal yang telah ditetapkan kepada *neighbors* di sekitar (*Grow Cell*).

E Grow Cell

Grow Cell merupakan proses perluasan hasil sel awal yang telah ditetapkan kepada *neighbors* yang dilakukan secara iteratif hingga mencapai batas maksimum yang diatur berdasarkan tingkat kesulitan yang dipilih. *Flowchart* untuk *Grow Cell* dapat dilihat pada Gambar 3.6.

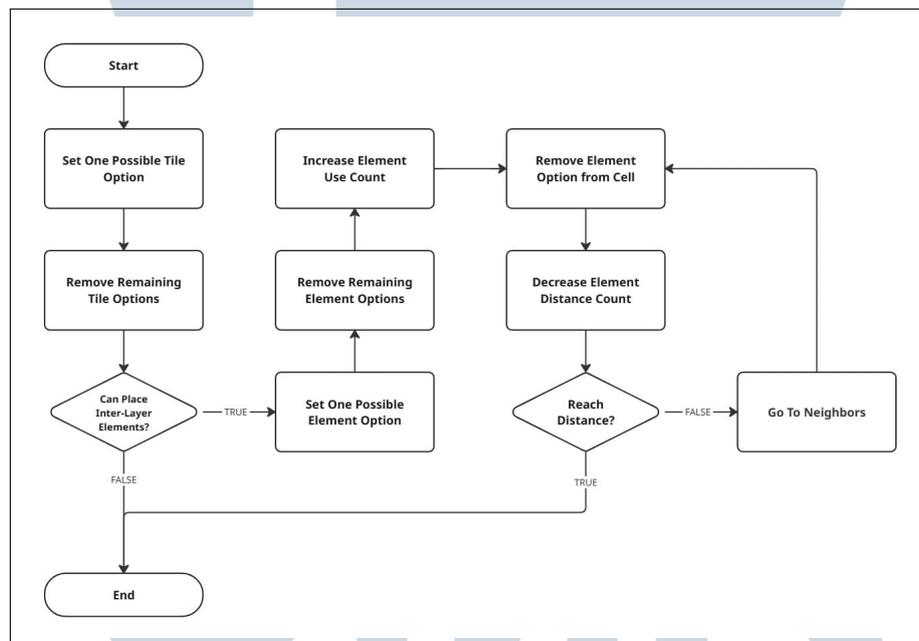


Gambar 3.6. *Flowchart Grow Cell*

Proses *Grow Cell* dimulai dengan menetapkan *neighbor* pada sel yang dipilih dengan pilihan *tile* yang dimiliki oleh sel, yang dilanjutkan dengan memperbarui pilihan *tile* yang valid kepada *neighbor* selanjutnya dan menambah jumlah penggunaan *tile* yang sedang digunakan. Jika seluruh *neighbor* dari sel yang dipilih telah berhasil ditetapkan, proses akan dilakukan kembali untuk *neighbors* selanjutnya hingga jumlah penggunaan *tile* yang sedang digunakan mencapai batas maksimum.

F Collapse Cell

Collapse Cell merupakan proses penetapan pilihan *tile* dan elemen *inter-layer* yang valid. *Flowchart* untuk *Collapse Cell* dapat dilihat pada Gambar 3.7.

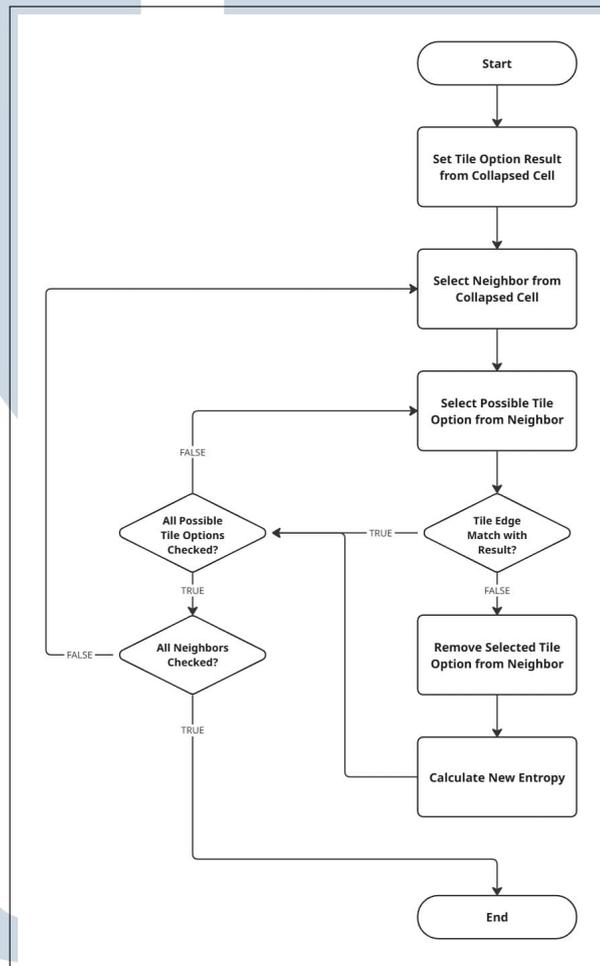


Gambar 3.7. *Flowchart Collapse Cell*

Proses *Collapse Cell* dimulai dengan menetapkan salah satu pilihan *tile* yang valid dan menghilangkan sisa *tile* yang masih tersedia. Jika terdapat pilihan elemen *inter-layer* yang dapat ditempatkan pada *tile*, dimana jumlah penggunaan elemen masih berada dibawah batas maksimum yang diatur berdasarkan tingkat kesulitan yang dipilih, dan elemen tidak berada pada rentang jarak elemen lainnya, pilihan elemen dapat ditetapkan dan menambah jumlah penggunaan elemen tersebut. Jarak antar elemen akan ditetapkan selanjutnya agar pilihan elemen berikutnya tidak berada di dekat elemen yang telah ditetapkan.

G Propagate Result

Propagate Result merupakan proses pembaruan pilihan *tile* yang valid kepada *neighbors* berdasarkan hasil sel yang telah ditetapkan dengan menyesuaikan *edge* pada setiap *neighbor*. *Flowchart* untuk *Propagate Result* dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8. *Flowchart Propagate Result*

Proses *Propagate Result* dimulai dengan membandingkan pilihan *tile* dari sel yang telah ditetapkan dengan seluruh pilihan *tile* yang dimiliki oleh masing-masing *neighbor*. Jika *edge* pada salah satu pilihan *tile neighbor* tidak sesuai dengan *edge* pada pilihan *tile* dari sel yang telah ditetapkan, pilihan *tile neighbor* tersebut akan dihilangkan dan akan dihitung kembali nilai entropi yang dimiliki oleh *neighbor*.

Tahap perhitungan nilai entropi dimulai dengan menggunakan formula dasar dari *Shannon entropy* [22]:

$$E = - \sum_{i=1}^N P_i \log_2 P_i$$

Untuk mendapatkan nilai probabilitas pemilihan untuk setiap *tile* (P_i), akan ditetapkan nilai bobot (w_i) untuk setiap *tile*. Total keseluruhan nilai bobot *tile* (W) akan digunakan untuk menentukan nilai probabilitas pemilihan *tile*:

$$P_i = \frac{w_i}{W}, \quad W = \sum_{i=1}^N w_i$$

Nilai probabilitas pemilihan *tile* menggunakan bobot ($\frac{w_i}{W}$) dapat dimasukkan ke dalam formula dasar dari *Shannon entropy*:

$$E = - \sum_{i=1}^N \left(\frac{w_i}{W} \right) \log_2 \left(\frac{w_i}{W} \right)$$

Dengan menggunakan sifat logaritma pembagian ($\log_2 \left(\frac{a}{b} \right) = \log_2 a - \log_2 b$) [29], penulisan $\log_2 \left(\frac{w_i}{W} \right)$ dapat diubah menjadi $\log_2 w_i - \log_2 W$ dan dipisah menjadi dua bagian menggunakan sifat distributif perkalian [30]:

$$E = - \sum_{i=1}^N \left(\frac{w_i}{W} \right) (\log_2 w_i - \log_2 W)$$

$$E = - \sum_{i=1}^N \left(\frac{w_i}{W} \log_2 w_i \right) + \sum_{i=1}^N \left(\frac{w_i}{W} \log_2 W \right)$$

Dikarenakan nilai W dan $\log_2 W$ tidak berubah dalam proses penjumlahan, kedua nilai tersebut dapat dijadikan sebagai konstanta. Penjumlahan $\sum_{i=1}^N \frac{w_i}{W}$ juga dapat dihilangkan karena merupakan total seluruh probabilitas yang bernilai 1:

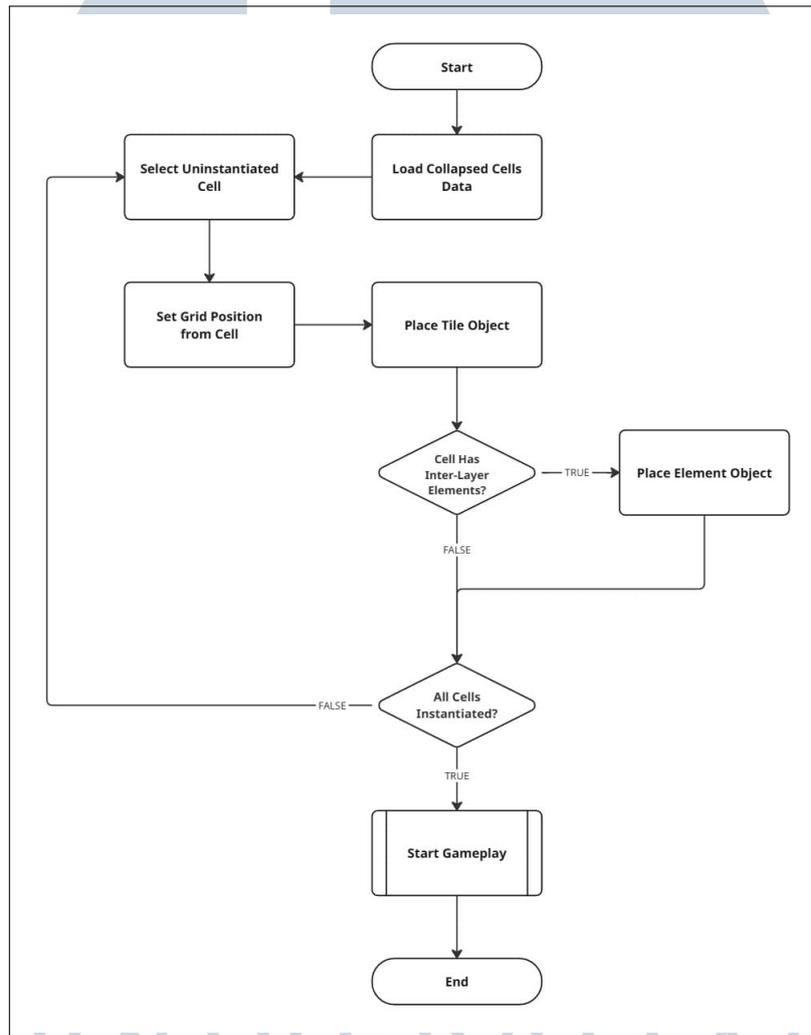
$$E = - \sum_{i=1}^N (w_i \log_2 w_i) \frac{1}{W} + \log_2 W$$

Dengan hasil formula akhir, nilai entropi dapat dihitung dengan menggunakan nilai masing-masing bobot *tile* (w_i) dan total nilai seluruh bobot *tile* (W) [31]:

$$E = \log_2 W - \frac{\sum_{i=1}^N (w_i \log_2 w_i)}{W}$$

H Gameplay Session

Gameplay Session merupakan proses dimana sesi permainan dimulai. Namun sebelum itu, akan ditempatkan objek *tile* dan elemen *inter-layer* dari hasil *Map Generation* ke dalam *scene Gameplay*. *Flowchart* untuk *Gameplay Session* dapat dilihat pada Gambar 3.9.

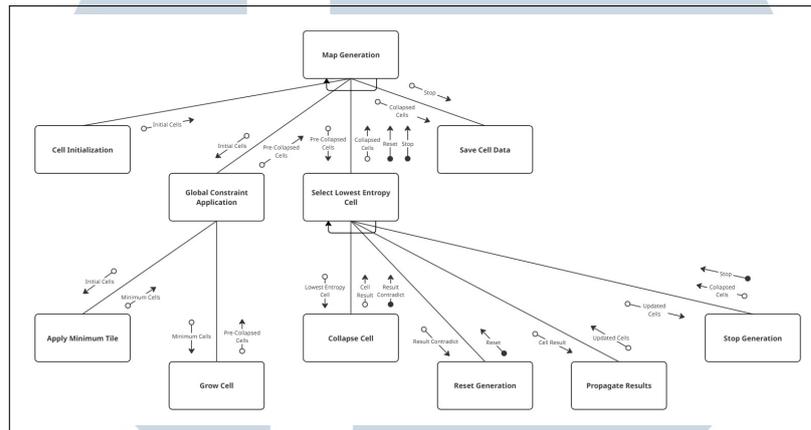


Gambar 3.9. *Flowchart Gameplay Session*

Proses *Gameplay Session* dimulai dengan mengambil seluruh data sel yang telah ditetapkan untuk mendapatkan posisi yang digunakan untuk menempatkan objek *tile* pada *grid*. Jika data sel memiliki elemen *inter-layer*, objek elemen akan ditempatkan di atas objek *tile*. Jika seluruh objek yang terdapat di dalam data sel telah berhasil untuk ditempatkan, sesi permainan dapat dimulai dan dimainkan oleh pemain.

3.2.3 Structure Chart Implementasi Algoritma

Untuk menggambarkan hubungan antar modul yang terdapat di dalam algoritma *Wave Function Collapse* (WFC), digunakanlah *structure chart* untuk memperlihatkan alur pergerakan data yang dihasilkan dan diterima oleh setiap modul yang dapat dilihat pada Gambar 3.10.



Gambar 3.10. Structure Chart Algoritma *Wave Function Collapse*

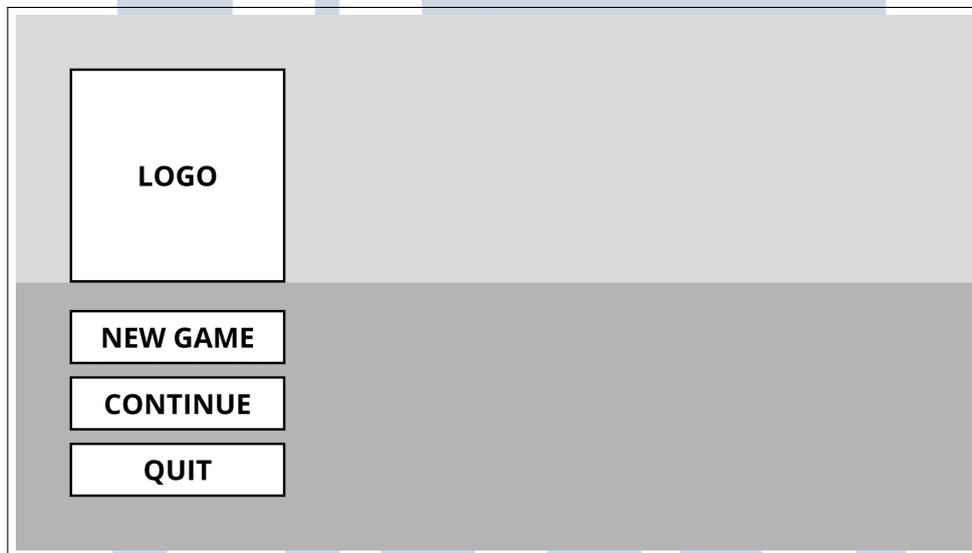
Proses algoritma WFC diatur oleh modul *Map Generation*, yang dimulai dengan mendapatkan data sel-sel awal (*Initial Cells*) dari modul *Cell Initialization* yang akan digunakan oleh modul *Global Constraint Application*. Pada modul *Global Constraint Application*, data *Initial Cells* akan digunakan oleh modul *Apply Minimum Tile* untuk menghasilkan data sel-sel awal yang telah ditetapkan dengan pilihan tile awal (*Minimum Cells*). Data *Minimum Cells* selanjutnya akan digunakan oleh modul *Grow Cell* untuk menyebarluaskan proses penetapan sel awal menjadi data *Pre-Collapsed Cells*. Data *Pre-Collapsed Cells* selanjutnya akan digunakan oleh modul *Select Lowest Entropy Cell* untuk memulai proses iterasi penetapan sel berdasarkan nilai entropi terendah, yang mencakup modul *Collapse Cell* untuk menetapkan pilihan sel, modul *Reset Generation* untuk mengulang kembali modul *Map Generation* dari awal ketika modul *Collapse Cell* memberikan hasil kontradiksi (*Result Contradict*), modul *Propagate Results* untuk memperbarui pilihan sel-sel sekitar, dan modul *Stop Generation* bila seluruh pilihan sel yang diperbarui telah ditetapkan untuk menghentikan proses iterasi di dalam modul *Select Lowest Entropy Cell*. Ketika proses iterasi telah diselesaikan, seluruh data sel yang telah ditetapkan (*Collapsed Cells*) akan disimpan oleh modul *Save Cells Data* untuk digunakan pada sesi permainan.

3.2.4 Rancangan Tampilan Antarmuka

Rancangan tampilan antarmuka yang akan ditampilkan kepada pemain di dalam *game Wild Steps* dapat dijabarkan sebagai berikut:

A Main Menu

Main Menu merupakan tampilan utama ketika *game* pertama kali dijalankan yang mencakup pilihan menu untuk memulai atau menyelesaikan *game* yang dapat dilihat pada Gambar 3.11.



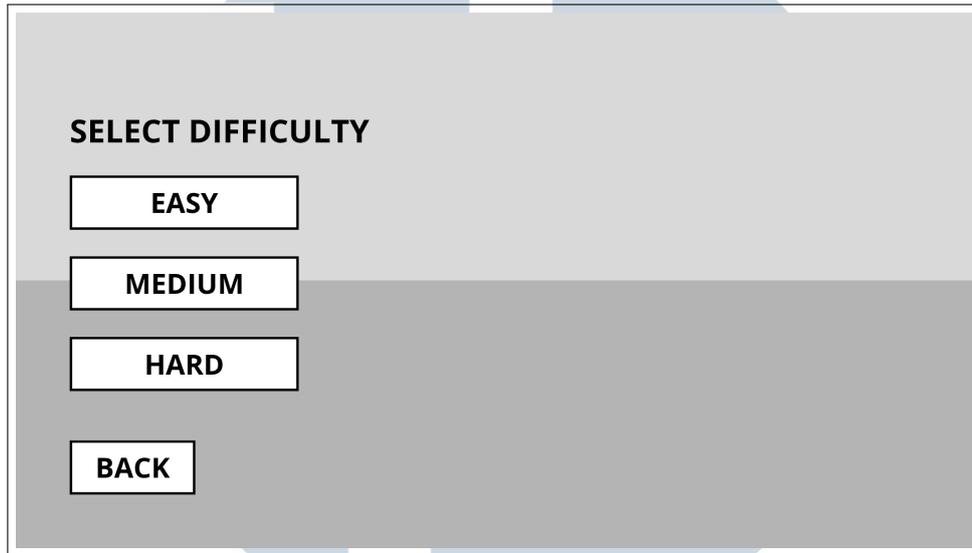
Gambar 3.11. Rancangan Tampilan *Main Menu*

Tampilan *Main Menu* mencakup beberapa elemen antarmuka yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Gambar yang memuat logo *game*.
- Tombol *New Game* untuk memulai sesi permainan yang baru.
- Tombol *Continue* untuk melanjutkan sesi permainan yang telah dimainkan sebelumnya.
- Tombol *Quit* untuk keluar dari *game*.

B Select Difficulty

Select Difficulty merupakan tampilan pemilihan tingkat kesulitan permainan ketika pemain memilih menu *New Game* yang dapat dilihat pada Gambar 3.12.



Gambar 3.12. Rancangan Tampilan *Select Difficulty*

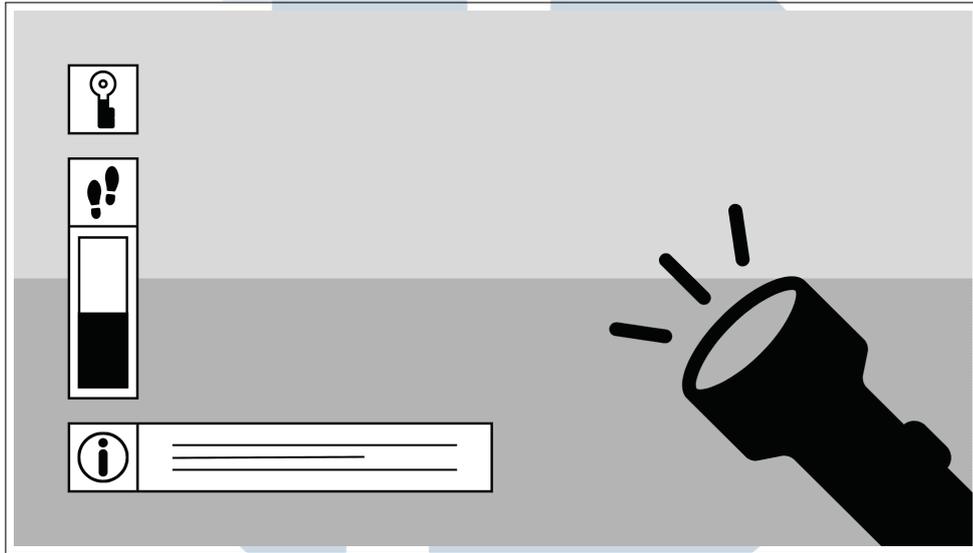
Tampilan *Select Difficulty* mencakup beberapa elemen antarmuka yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Tombol *Easy* untuk menetapkan tingkat kesulitan permainan menjadi *Easy*.
- Tombol *Medium* untuk menetapkan tingkat kesulitan permainan menjadi *Medium*.
- Tombol *Hard* untuk menetapkan tingkat kesulitan permainan menjadi *Hard*.
- Tombol *Back* untuk kembali menuju tampilan *Main Menu*

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

C Gameplay

Gameplay merupakan tampilan ketika pemain memulai sesi permainan yang dapat dilihat pada Gambar 3.13.



Gambar 3.13. Rancangan Tampilan *Gameplay*

Tampilan *Gameplay* mencakup beberapa elemen antarmuka yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Indikator untuk menampilkan jumlah bagian kunci yang telah dikumpulkan oleh pemain.
- Indikator untuk menampilkan tingkat suara yang dihasilkan oleh pemain.
- Tombol *Objective* untuk menampilkan tujuan permainan yang harus diselesaikan.
- Senter pemain dengan indikator untuk menampilkan tingkat daya yang tersisa.

D Win Screen

Win Screen merupakan tampilan ketika pemain berhasil menyelesaikan sesi permainan yang dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14. Rancangan Tampilan *Win Screen*

Tampilan *Win Screen* mencakup beberapa elemen antarmuka yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

- Hasil waktu yang digunakan oleh pemain untuk menyelesaikan sesi permainan.
- Tombol *Exit* untuk kembali menuju tampilan *Main Menu*.

U M M N
U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

E Lose Screen

Lose Screen merupakan tampilan ketika pemain gagal menyelesaikan sesi permainan yang dapat dilihat pada Gambar 3.15.



Gambar 3.15. Rancangan Tampilan *Lose Screen*

Tampilan *Lose Screen* mencakup beberapa elemen antarmuka yang dapat dijabarkan sebagai berikut:

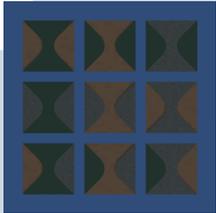
- Tombol *Retry* untuk memulai kembali sesi permainan dari awal.
- Tombol *Exit* untuk kembali menuju tampilan *Main Menu*.

U M M N
U N I V E R S I T A S
M U L T I M E D I A
N U S A N T A R A

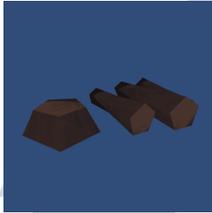
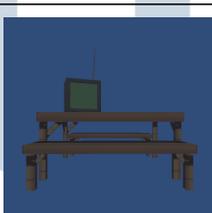
3.2.5 Aset Game

Aset-aset untuk objek *tile*, objek elemen *inter-layer*, dan tampilan antarmuka yang digunakan di dalam game *Wild Steps* dapat dilihat pada Tabel 3.5.

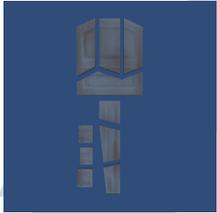
Tabel 3.5. Daftar Aset *Game*

Gambar	Nama	Sumber
	<i>Ground Tiles</i>	[32]
	<i>Tree</i>	[32]
	<i>Torch</i>	[32]
	<i>Shelter</i>	[32]
	<i>Dead Tree</i>	[32]
Lanjut pada halaman berikutnya		

Tabel 3.5 Daftar Aset *Game*

Gambar	Nama	Sumber
	<p><i>Logs</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Water Tank</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Container</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Tower</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Tutorial Table</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Recharge Station</i></p>	<p>[32]</p>
<p>Lanjut pada halaman berikutnya</p>		

Tabel 3.5 Daftar Aset *Game*

Gambar	Nama	Sumber
	<p><i>Key Parts</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Flashlight</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Enemy</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Logo</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Key Amount</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Key Amount Fill</i></p>	<p>[32]</p>
<p>Lanjut pada halaman berikutnya</p>		

Tabel 3.5 Daftar Aset *Game*

Gambar	Nama	Sumber
	<p><i>Sound Meter</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Sound Meter Fill</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Objective Button</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Close Button</i></p>	<p>[32]</p>
	<p><i>Averia Serif Libre</i></p>	<p>[33]</p>
	<p><i>VT323</i></p>	<p>[34]</p>
<p>Lanjut pada halaman berikutnya</p>		

Tabel 3.5 Daftar Aset *Game*

Gambar	Nama	Sumber
	<i>In-game Icons</i>	[35]
	<i>Music & Sound Effects</i>	[36, 37]

3.3 Pembuatan *Game*

Pembuatan *game* merupakan tahap pembangunan program *game* berdasarkan rancangan desain yang telah ditetapkan. Tahap ini dilakukan dengan membuat kode untuk setiap komponen yang digunakan di dalam program *game*, mengatur konfigurasi data dan elemen *game*, serta menyusun tata letak tampilan antarmuka.

3.4 Pengujian *Game*

Pengujian *game* merupakan tahap perolehan hasil responden dari pemain yang telah memainkan hasil *game* yang telah dibuat. Tahap ini dilakukan dengan membagikan *build game* kepada pemain untuk dicoba dan dimainkan. Setelah sesi permainan selesai, pemain diarahkan untuk mengisi kuesioner yang disusun berdasarkan metode penilaian GUESS-18 dengan daftar pernyataan yang dapat dilihat pada Tabel 3.6. Aspek *Social Connectivity* tidak digunakan di dalam kuesioner dikarenakan *game* yang dibuat hanya mendukung permainan *single-player*.

Tabel 3.6. Daftar Pernyataan Kuesioner GUESS-18

Kode	Pernyataan
U1	<i>“Kontrol di dalam game mudah untuk digunakan dan dipahami.”</i>
U2	<i>“Tampilan antarmuka di dalam game mudah untuk dinavigasi.”</i>
N1	<i>“Cerita atau narasi yang ditampilkan memikat perhatian sejak awal.”</i>
N2	<i>“Cerita atau narasi yang ditampilkan dapat dinikmati dengan baik.”</i>
PE1	<i>“Saya merasa terlepas dari dunia nyata dan selalu terlibat selama bermain game.”</i>
PE2	<i>“Saya merasa lupa waktu dan keadaan sekitar selama bermain game.”</i>
E1	<i>“Game ini sangat menyenangkan dan membuat saya ketagihan.”</i>
E2	<i>“Game ini membuat saya merasa bosan.”</i>
CF1	<i>“Game ini memberikan ruang bagi saya untuk berpikir imajinatif.”</i>
CF2	<i>“Game ini merangsang kreativitas saya.”</i>
AA1	<i>“Audio di dalam game dapat dinikmati dengan baik”</i>
AA2	<i>“Audio di dalam game meningkatkan pengalaman bermain.”</i>
PG1	<i>“Saya selalu fokus terhadap seluruh tindakan yang dilakukan selama bermain game.”</i>
PG2	<i>“Saya ingin mendapatkan hasil yang terbaik selama bermain game.”</i>
VA1	<i>“Grafik di dalam game dapat dinikmati dengan baik.”</i>
VA2	<i>“Visual di dalam game sangat menarik untuk dilihat.”</i>

U1 & U2: *Usability/Playability*

N1 & N2: *Narratives*

PE1 & PE2: *Play Engrossment*

E1 & E2: *Enjoyment*

CF1 & CF2: *Creative Freedom*

AA1 & AA2: *Audio Aesthetics*

PG1 & PG2: *Personal Gratification*

VA1 & VA2: *Visual Aesthetics*

3.5 Evaluasi

Evaluasi merupakan tahap analisis data dari hasil pengujian *game* untuk menentukan tingkat kepuasan pemain terhadap *game* yang telah dibuat. Tahap ini dilakukan dengan menggabungkan seluruh hasil responden untuk mendapatkan nilai rata-rata setiap aspek *game* yang dievaluasi, dengan rekomendasi jumlah minimum sebanyak 30 responden untuk dapat diteliti berdasarkan pedoman Roscoe [38]. Setiap nilai dari aspek *game* yang dievaluasi akan diinterpretasikan ke dalam predikat kualitatif untuk mengidentifikasi aspek yang dinikmati oleh pemain serta aspek yang dapat ditingkatkan kedepannya.

3.6 Dokumentasi

Dokumentasi merupakan tahap penulisan laporan yang mencakup seluruh proses penelitian dari awal hingga akhir. Laporan berisi pembahasan mengenai permasalahan yang diteliti, metode yang digunakan untuk menjalankan penelitian, hasil yang ditemukan untuk menjawab atau menyelesaikan permasalahan, serta kesimpulan yang diperoleh dari seluruh rangkaian penelitian.

