

## BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metodologi Penelitian

Dalam proses perancangan dan pengembangan gim 2D *top-down shooter* dengan menerapkan algoritma A-Star, terdapat sejumlah tahapan yang dilakukan secara terstruktur.

#### 3.1.1 Identifikasi Masalah

Tahap identifikasi permasalahan dilakukan untuk melakukan fokus utama penelitian, yakni perancangan gim 2D *top-down shooter* dengan menggunakan algoritma A-Star.

#### 3.1.2 Studi Literatur

Tahap awal dalam proses perancangan dan pengembangan gim 2D *top-down shooter* ini adalah melakukan studi literatur serta menelusuri berbagai referensi yang relevan dengan pengembangan gim bergenre 2D *top-down shooter*, termasuk mempelajari algoritma yang akan diterapkan dalam sistem permainan.

#### 3.1.3 Tahap Perancangan Gim

pada tahap perancangan ini, dilakukan pembuatan *flowchat* dan rancangan awal muka (*interface*) gim yang akan digunakan sebagai acuan dasar dalam proses pengembangan gim pada tahap implementasi.

#### 3.1.4 Pembangunan Gim

Tahapan ini menandai dimulainya proses pembangunan gim 2D *top-down shooter* dengan menerapkan algoritma A-Star. Pada tahap ini juga akan dijabarkan secara rinci setiap komponen yang terdapat dalam gim, seperti konfigurasi teknis, implementasi algoritma A-Star pada AI *zombie* musuh, dan mekanisme *gameplay*.

### 3.1.5 Testing dan Debugging

Tahap *testing* dan *debugging* dilakukan guna memastikan bahwa gim telah memenuhi kualitas yang diharapkan sesuai dengan target pengguna, serta untuk mengidentifikasi dan memperbaiki *bug* atau permasalahan yang muncul selama eksekusi gim.

### 3.1.6 Evaluasi HMSAM

Tahapan ini mencakup perancangan kuisisioner evaluatif berdasarkan kerangka HMSAM. Data yang dikumpulkan melalui survei ini bertujuan untuk menilai tingkat kepuasan pengguna terhadap gim yang telah dibuat, dan hasil evaluasi tersebut akan dianalisis serta disajikan dalam kesimpulan penelitian.

### 3.1.7 Penulisan Laporan

Tahap terakhir dalam penelitian ini mencakup dokumentasi implementasi algoritma A-Star dalam gim *2D top-down shooter*, disertai penjelasan mengenai mekanisme kerja algoritma pada AI *zombie*, serta pendataan seluruh aset yang digunakan sepanjang proses pengembangan gim.

## 3.2 Perancangan Aplikasi

perancangan dan pengembangan gim *2D top-down shooter* dengan penerapan algoritma A-Star akan dilakukan melalui penyusunan *Game Design Document* (GDD) untuk gim yang diberi judul *Loot Shoot Time to Scoot*. GDD merupakan dokumen yang berfungsi sebagai acuan dalam mendeskripsikan seluruh informasi penting mengenai gim. Dokumen ini akan disusun dalam beberapa bagian utama, meliputi ringkasan umum, serta elemen dan aset yang mendukung pengembangan gim.

### 3.2.1 Game Design Document

GDD merupakan bentuk dokumentasi yang disusun untuk memberikan gambaran menyeluruh mengenai sebuah gim yang akan dikembangkan. Dalam penelitian ini, gim yang dirancang adalah *Loot Shoot Time to Scoot*, yaitu gim *2D top-down shooter* dengan penerapan algoritma A-Star. Penjabaran mengenai

gim ini akan disusun berdasarkan poin-poin utama dalam GDD sebagai acuan perancangan dan pengembangan.

### A Ringkasan Umum

- Gim ini dirancang dengan konsep utama berupa bertahan hidup di dalam area permainan sambil menyelesaikan misi pengumpulan objek-objek (*loot*) yang tersebar pada peta, dan mencapai titik ekstraksi sebelum waktu yang ditentukan berakhir.
- Gim ini ditujukan bagi pemain yang mencari pengalaman bermain kasual yang menghibur, namun tetap menawarkan elemen tantangan ringan sebagai daya tarik utama
- Gim ini dikembangkan dengan menggunakan *Unity Game Engine* versi 2022.3.60f1 dengan dukungan bahasa pemrograman C Sharp untuk mengatur logika dan mekanisme gim.
- Platform tujuan dari pengembangan gim ini terbatas pada perangkat desktop, dengan dukungan operasi Windows.

### B Mekanisme Permainan

Pemain dapat memainkan gim di dalam tiga peta berbeda, di mana masing-masing peta memiliki *objective loot* serta batas waktu (*timer*) yang bervariasi. Pergerakan karakter dikendalikan melalui kombinasi *input mouse* dan *keyboard*, sesuai dengan panduan kontrol yang telah disediakan di dalam gim. Pemain dituntut untuk segera mengumpulkan *objective loot* yang tersebar di dalam peta sebelum karakter pemain tereliminasi akibat serangan zombie atau sebelum waktu yang tersedia habis.

## C Elemen permainan

- *Objective loot*

*Objective loot* akan muncul secara otomatis di dalam *level* setiap kali pemain memulai permainan pada suatu *level*. Jumlah *objective loot* yang tersedia berbeda-beda pada setiap *level*, sesuai dengan desain *level* yang dirancang.

- *Timer*

Pada setiap *level* dalam gim dilengkapi dengan sistem penghitung waktu (*timer*) yang berfungsi sebagai elemen penambah tantangan bagi pemain. Apabila pemain gagal mencapai titik ekstraksi sebelum waktu yang tersedia habis, maka pemain akan dinyatakan sebagai *Missing In Action* (MIA) atau dinyatakan tereeliminasi dari permainan

- *Life Point*

Pemain dan *zombie* AI masing-masing memiliki *life point* sebagai indikator daya tahan selama permainan. Jika pemain menerima serangan secara berlebihan hingga *life point*-nya habis, maka pemain akan dianggap kalah atau gugur dalam permainan.

- *Wave Based Enemy*

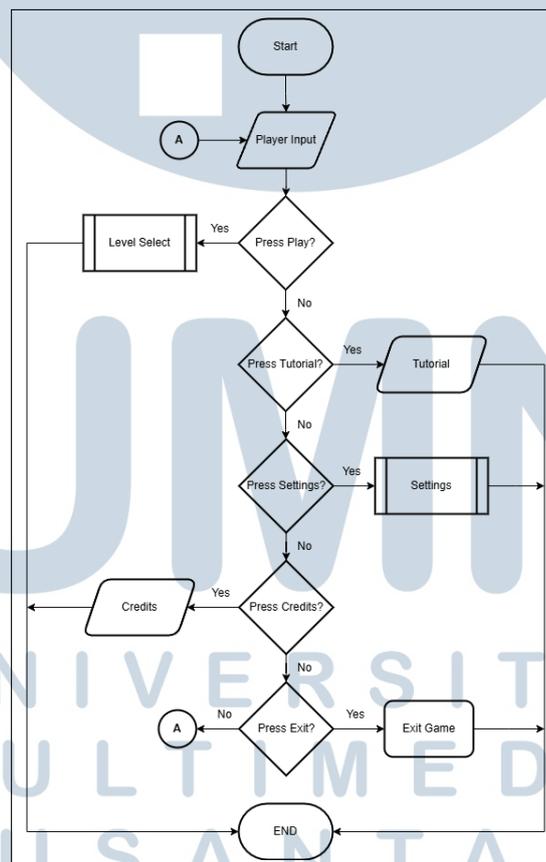
Pada setiap tahapan (*map stage*) dalam gim, musuh berupa *zombie* akan muncul berdasarkan gelombang (*wave*) tertentu yang telah ditentukan oleh sistem permainan. Setiap *level* memiliki jumlah dan konfigurasi *wave* *zombie* yang berbeda-beda, disesuaikan dengan tingkat kesulitan serta desain *level* yang telah dirancang sebelumnya.

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

### 3.3 Flowchart

#### 3.3.1 Main menu

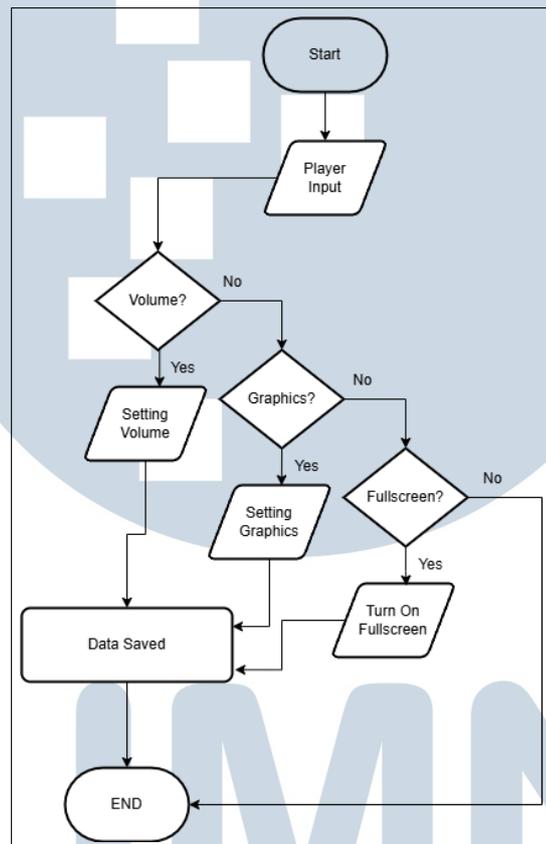
Gambar 3.1 merupakan bentuk dari halaman utama (*main menu*) dalam gim, halaman utama gim mencakup elemen logo serta lima *menu* utama: *Play*, *Settings*, *Tutorial*, *Credits*, dan *Exit*. Opsi *Play* mengarahkan pengguna ke halaman pemilihan level. *Menu Settings* mengarahkan pemain ke halaman pengaturan preferensi seperti volume suara, tampilan layar penuh dan kualitas grafis. *Menu Credits* menyajikan daftar aset yang digunakan pada gim beserta nama-nama kreator dari aset tersebut. Pada *menu Tutorial* disediakan panduan mengenai petunjuk mekanisme permainan, pengenalan terhadap latar belakang cerita (*lore*), serta penjabaran mengenai tujuan yang harus dicapai oleh pemain dalam sesi permainan.



Gambar 3.1. Flowchart Start Menu

### 3.3.2 Settings

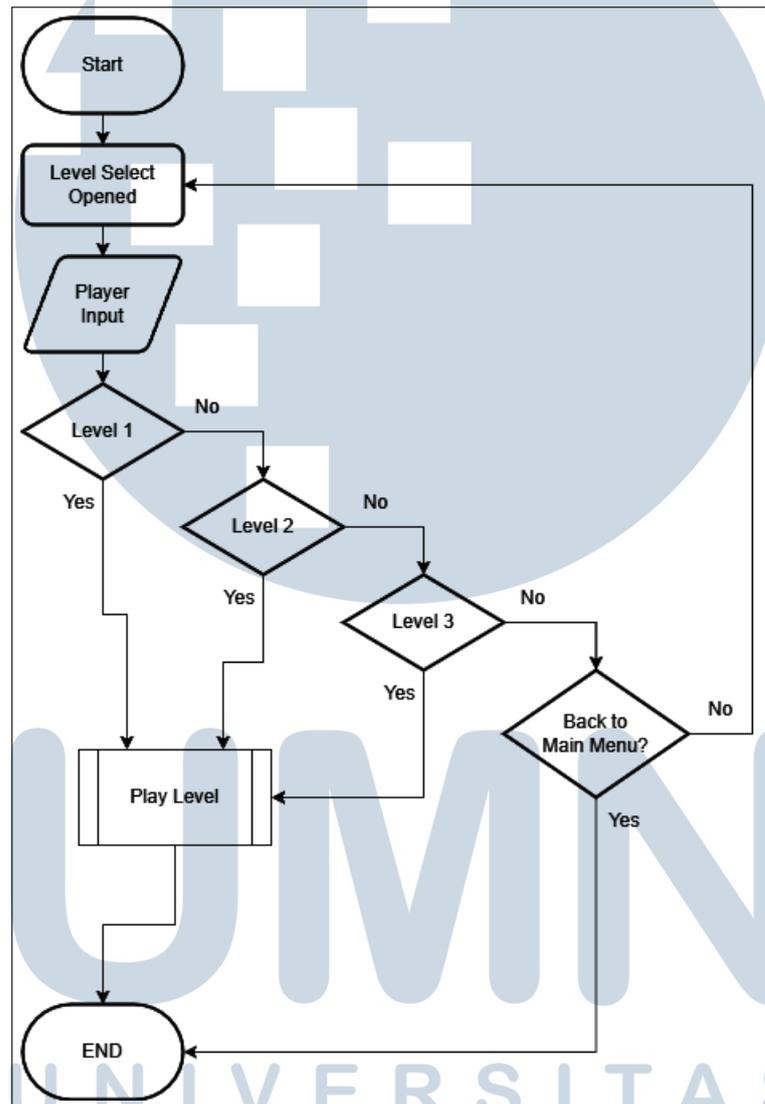
*Menu Option* berfungsi sebagai pusat pengaturan yang memungkinkan pemain untuk menyesuaikan volume suara, tingkat kualitas grafis(*low* hingga *high*), serta mengatur opsi *fullscreen* sesuai dengan kebutuhan perangkat dan preferensi pengguna.



Gambar 3.2. Flowchart *Settings*

### 3.3.3 Level Select

*Level select* atau halaman pemilihan *level* terdapat penampilan daftar *level* yang dapat dimainkan. Ketika pemain memilih suatu *level*, gim akan secara langsung memuat dan menjalankan *level* tersebut secara otomatis.

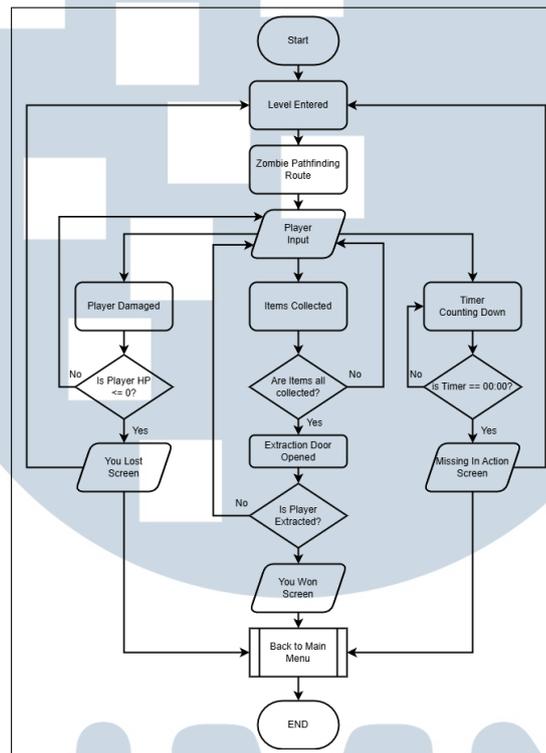


Gambar 3.3. Flowchart *Level Select Menu*

### 3.3.4 Stage Ingame

Setelah memasuki tahap dalam gim (*stage ingame*), pemain akan muncul (*spawn*) pada posisi awal yang telah ditentukan oleh *game*. Secara bersamaan, musuh berupa *zombie* juga akan muncul sesuai dengan aturan *spawn* yang telah

diatur dalam gim. Tugas utama pemain adalah mengumpulkan item-item yang tersebar di dalam *map stage*. Jumlah item yang harus dikumpulkan berbeda-beda pada setiap *stage*. Apabila seluruh *item* berhasil dikumpulkan, maka pintu menuju area ekstraksi akan terbuka, memungkinkan pemain untuk melakukan ekstraksi dan menyelesaikan *game stage* dengan kemenangan.



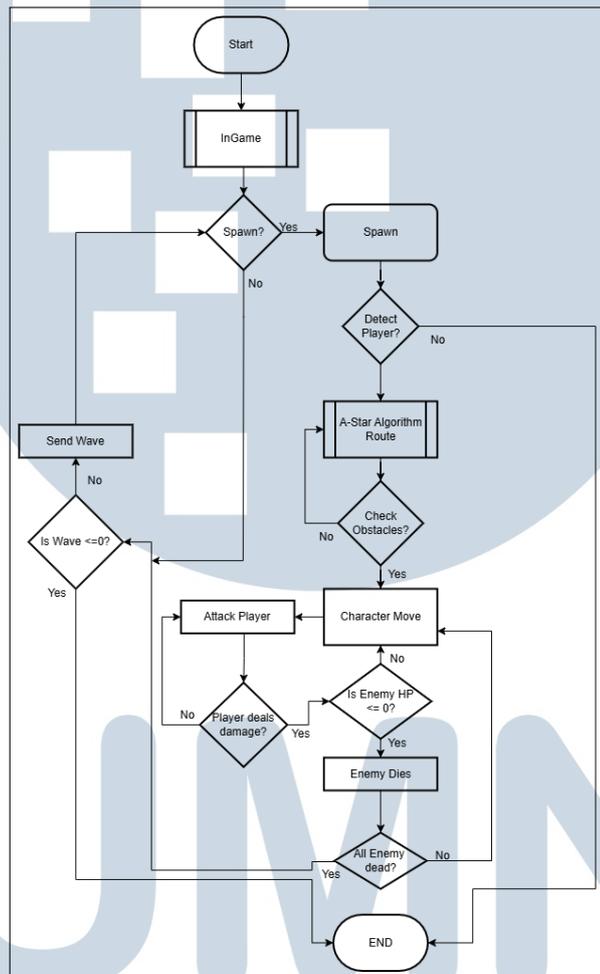
Gambar 3.4. Flowchart *Stage Ingame*

Namun, dalam setiap *map* juga terdapat elemen tantangan tambahan, yaitu batas waktu (*timer*) dan sistem *life point* pemain. Apabila waktu mencapai 00:00 sebelum pemain berhasil mencapai titik ekstraksi, maka pemain akan dinyatakan kalah atau berstatus *Missing In Action* (MIA). Setelah itu, pemain akan diberikan pilihan untuk mengulangi tahap permainan atau kembali ke *menu* utama. Selain itu, *life point* pemain akan berkurang jika terkena serangan *zombie*. Jika *life point* mencapai nol, maka pemain akan dinyatakan kalah (*lose*) dan pemain akan diberikan pilihan untuk mengulangi tahap permainan atau kembali ke *menu* utama.

### 3.3.5 **Zombie Pathfinding Route**

Gambar 3.5 menggambarkan mekanisme pencarian rute *zombie* dalam gim. Saat permainan dimulai dan pemain memasuki *level*, *zombie* akan muncul (*spawn*)

sesuai dengan gelombang (*wave*) yang telah ditentukan oleh sistem. Setelah *spawn*, *zombie* secara otomatis mendeteksi posisi keberadaan pemain menggunakan algoritma A-Star, sambil mempertimbangkan keberadaan *obstacle* yang mungkin menghalangi jalur. Jika tidak terdapat halangan, *zombie* akan bergerak langsung menuju pemain dan berusaha melakukan serangan.

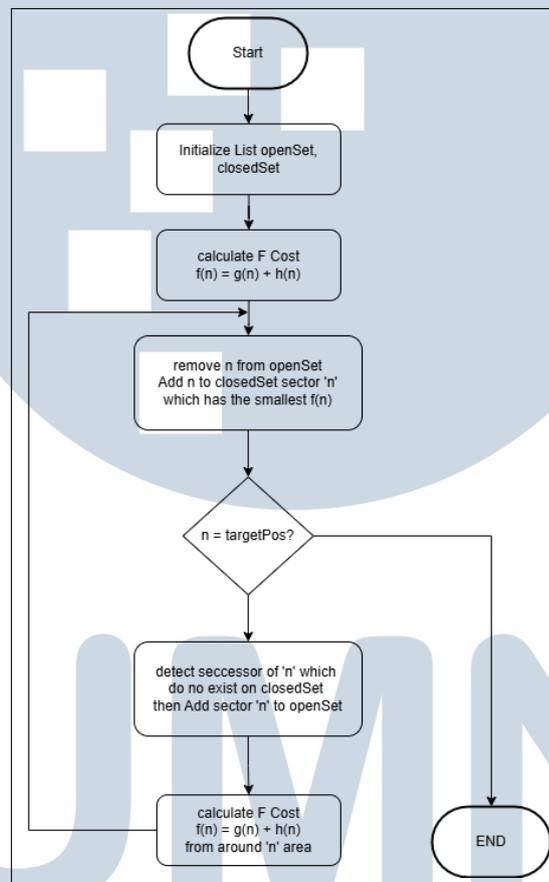


Gambar 3.5. Flowchart *Zombie Pathfinding Route*

Ketika *zombie* terkena serangan pemain, sistem akan mengurangi *life point* *zombie* sesuai dengan jumlah *damage* yang diterima. Jika *zombie* menerima serangan hingga seluruh *life point* habis, maka *zombie* akan dianggap kalah dan anak hilang dari *level*. Jika seluruh *zombie* pada suatu *wave* telah dikalahkan namun masih terdapat gelombang berikutnya, maka *zombie* akan tetap *respawn* sesuai pengaturan *wave* yang telah ditentukan sebelumnya. Namun, apabila seluruh *wave* telah habis, maka *zombie* tidak akan *respawn* kembali.

### 3.3.6 A-Star Algorithm Route

Gambar 3.5 menggambarkan mekanisme rute algoritma A-Star. Algoritma ini diawali dengan proses inialisasi dua buah daftar, yaitu *openSet* dan *closedSet*. Selanjutnya, dilakukan inialisasi terhadap variabel *n* dengan mengisi nilai awalnya menggunakan *startPos*, kemudian nilai *n* tersebut ditambahkan ke dalam daftar *openSet* sebagai titik awal pencarian jalur.



Gambar 3.6. Flowchart A-Star Algorithm Route

$$f(n) = g(n) + h(n) \quad (3.1)$$

$f(n)$  = akumulasi jarak antara poin destinasi dengan jarak heuristiknya.

$g(n)$  = jarak asli antara poin titik awal ke poin tujuan akhir.

$h(n)$  = jarak heuristiknya dari titik awal ke tujuan.

Tahapan selanjutnya dalam algoritma A-Star adalah menghitung nilai Fcost dengan menggunakan rumus  $f(n) = g(n) + h(n)$ , dimana merepresentasikan total biaya atau FCost,  $g(n)$  merupakan jarak aktual dari Node awal(*startPos*) ke Node saat ini, dan  $h(n)$  adalah nilai heuristik yang berfungsi sebagai estimasi jarak dari Node saat ini ke Node tujuan (*targetPos*). Setelah proses perhitungan dilakukan, Node n dipindahkan dari *openSet* ke *closedSet*, yang menandakan bahwa Node tersebut telah terpilih sebagai bagian dari jalur potensial yang akan digunakan oleh algoritma.

Berikutnya, algoritma akan mencari Node dengan nilai  $f(n)$  terkecil di dalam *openSet*. Jika Node tersebut bukan merupakan *targetPos*, maka algoritma akan terus berlanjut dengan mencari Node berikutnya yang belum berada di dalam *closedSet*, lalu menambahkannya ke dalam *openSet* untuk kemudian dihitung nilai FCost-nya. Proses ini akan diulang dengan memindahkan Node dari *openSet* ke *closedSet* pada setiap iterasi.

Apabila Node n yang terpilih merupakan *targetPos*, maka algoritma dinyatakan berhasil menemukan jalur terpendek. jalur tersebut dapat direkonstruksi dengan menelusuri Node-Node yang telah tersimpan di dalam *closedSet*.



### 3.4 Asset Gim

Berikut terdapat aset-aset yang digunakan dalam gim *Loot Shoot Time to Scoot*

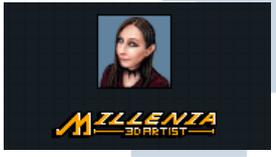
Tabel 3.1. Tabel Asset Gim

Gambar	Keterangan	Pembuat
	Aset <i>sprite zombie</i> yang digunakan dalam gim	Free Game Assets
	Aset <i>sprite karakter</i> pemain yang digunakan dalam gim	RGS Dev
	Aset efek <i>Flare 2D</i> untuk tanda <i>exit</i> yang digunakan dalam gim	XYEZawr
	Aset senjata karakter pemain yang digunakan dalam gim	Arcade Island
	Aset <i>bar life point</i> karakter pemain yang digunakan dalam gim	BDragon1727
	Aset <i>map</i> tambahan yang digunakan dalam gim	Ittai Manero
	Aset <i>map</i> yang digunakan dalam gim	Michele "Buch" Bucelli

### 3.5 Musik dan Efek Suara

Berikut musik dan efek suara yang digunakan dalam gim *Loot Shoot Time to Scoot*

Tabel 3.2. Tabel Asset Musik dan Efek Suara

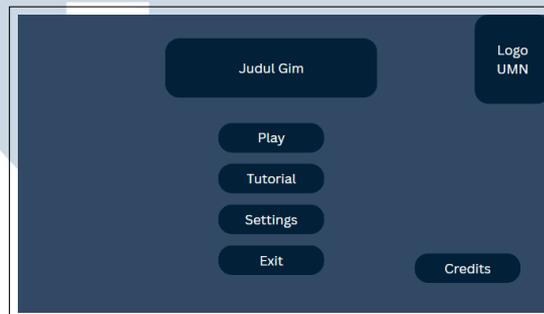
Gambar	Keterangan	Pembuat
	efek suara senjata pemain yang digunakan dalam gim	Millenia3D
	<i>background music</i> (BGM) yang digunakan dalam stage 1, 2 dan 3	NEXON/MX Studio
	BGM yang digunakan dalam <i>Main Menu</i>	Audire Sound

### 3.6 Mock Up

*Mock up* dibuat sebagai representasi visual awal yang bertujuan untuk menggambarkan konsep tampilan dari suatu aplikasi secara menyeluruh. Subbab ini menyajikan tampilan *mock up* gim *Loot Shoot Time to Scoot* sebagai gambaran awal dari desain antarmuka dan struktur visual gim.

#### 3.6.1 Main Menu

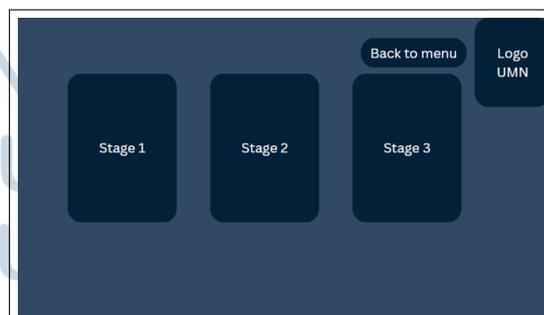
Tampilan *Main Menu* merupakan tampilan awal yang muncul saat aplikasi gim pertama dijalankan. Pada *menu* ini ditampilkan judul *Loot Shoot Time to Scoot* beserta beberapa pilihan *menu*, yaitu *Play*, *Tutorial*, *Settings*, *Credits* dan *Exit*.



Gambar 3.7. *Mock Up Main Menu*

#### 3.6.2 Level Select

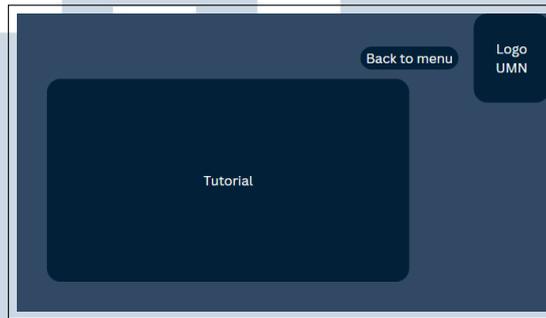
Setelah pemain memilih opsi *Play* pada *Main Menu*, gim akan menampilkan halaman *Level Select*, yang berisi tiga pilihan level berbeda. Masing-masing *level* dirancang dengan tingkat kesulitan dan susunan *map* yang bervariasi.



Gambar 3.8. *Mock Up Level Select*

### 3.6.3 Tutorial

*Menu Tutorial* dirancang untuk memberikan panduan bermain kepada pemain, termasuk penjelasan mengenai cara bermain serta narasi atau cerita yang melandasi konteks gim secara keseluruhan.



Gambar 3.9. *Mock Up Tutorial*

### 3.6.4 Settings

*Menu Settings*, yang dapat diakses dari *Main Menu*, memungkinkan pemain untuk menyesuaikan preferensi permainan seperti tingkat volume, kualitas grafis, dan mode layar penuh (*fullscreen*)

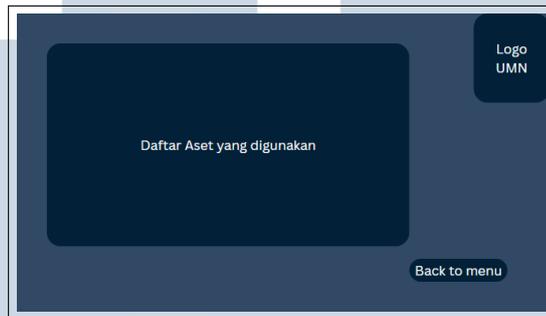


Gambar 3.10. *Mock Up Settings*

UNIVERSITAS  
MULTIMEDIA  
NUSANTARA

### 3.6.5 Credits

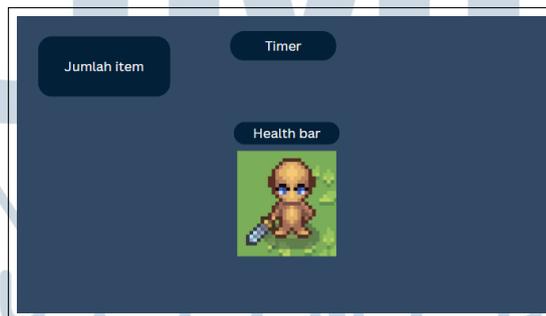
*Menu Credits* merupakan bagian dari *Main Menu* yang menampilkan informasi mengenai aset-aset yang digunakan dalam pembuatan gim *Loot Shoot Time to Scoot*.



Gambar 3.11. *Mock Up Credits*

### 3.6.6 In Game

Tampilan ini menunjukkan antarmuka saat pemain sedang berada dalam sesi permainan. Pada bagian pojok kiri atas layar, ditampilkan informasi mengenai jumlah *item* yang harus dikumpulkan oleh pemain. Sementara itu, di bagian tengah atas terdapat *countdown timer* yang berfungsi sebagai salah satu elemen tantangan selama permainan berlangsung. Di atas karakter pemain terdapat *health bar* yang berfungsi untuk menunjukkan jumlah *life point* yang dimiliki oleh pemain selama permainan berlangsung.



Gambar 3.12. *Mock Up In Game*

### 3.6.7 Pause Menu

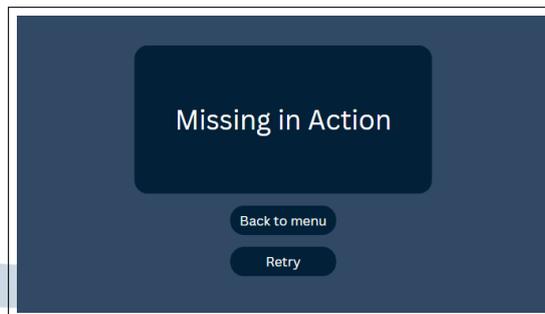
*Menu Pause* merupakan fitur jeda yang digunakan untuk menghentikan sementara jalannya permainan pada suatu level, sehingga pemain dapat beristirahat atau mengakses opsi lain tanpa mempengaruhi alur permainan.



Gambar 3.13. *Mock Up Pause Menu*

### 3.6.8 Missing In Action Screen

Layar *Missing In Action* (MIA) akan ditampilkan apabila pemain kehabisan waktu selama sesi permainan berlangsung. Pada layar ini, pemain diberikan pilihan untuk mengulang *level* yang sedang dimainkan atau kembali ke *Main Menu*.

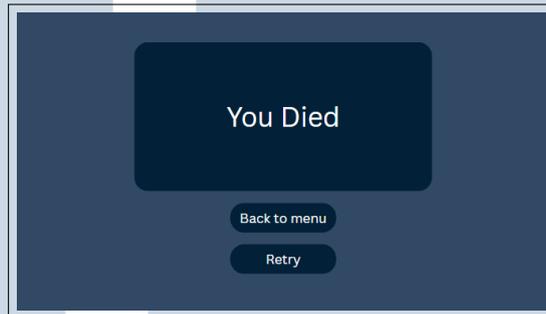


Gambar 3.14. *Mock Up Missing In Action Screen*

Layar *Missing In Action* (MIA) akan ditampilkan apabila pemain kehabisan waktu selama sesi permainan berlangsung. Pada layar ini, pemain diberikan pilihan untuk mengulang *level* yang sedang dimainkan atau kembali ke *Main Menu*.

### 3.6.9 You Died Screen

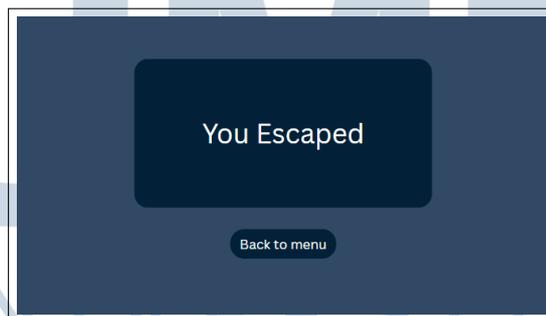
Layar *You Died* akan ditampilkan apabila *life point* pemain habis akibat serangan dari *zombie*. Tampilan ini serupa dengan layar MIA, di mana pemain diberikan dua opsi, yaitu untuk mengulang *level* yang sedang dimainkan atau kembali ke *Main Menu*.



Gambar 3.15. *Mock Up You Died Screen*

### 3.6.10 You Escaped Screen

Layar *You Escaped* akan ditampilkan ketika pemain berhasil mengumpulkan *item* yang ditentukan untuk membuka area ekstraksi dan berhasil mencapai titik ekstraksi tersebut. Pada layar ini hanya tersedia satu tombol, yaitu tombol untuk kembali ke *Main Menu*.



Gambar 3.16. *Mock Up You Escaped Screen*