

**IMPLEMENTASI JUMP POINT SEARCH DAN FISHER YATES  
SHUFFLE PADA GAME EDUKASI AKSARA LAMPUNG BERBASIS  
ANDROID**

*Implementation Of Jump Point Search And Fisher Yates Shuffle In Android Based  
Aksara Lampung Education Game*

Usulan Penelitian untuk Skripsi S-1

**Diusulkan Oleh:  
Ahmad Aditya Gocendra Daud  
17312152**



**PROGRAM STUDI INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK ILMU KOMPUTER  
UNIVERSITAS TEKNOKRAT INDONESIA  
BANDAR LAMPUNG  
2021**

Usulan Penelitian  
IMPLEMENTASI JUMP POINT SEARCH DAN FISHER YATES SHUFFLE  
PADA GAME EDUKASI AKSARA LAMPUNG BERBASIS ANDROID

Yang diajukan oleh  
Ahmad Aditya Gocendra Daud  
17312152

Telah disetujui  
Tanggal : 23 Januari 2021

Diketahui:  
Program Studi S1 Informatika  
Ketua,

Pembimbing

Dyah Ayu Megawaty, M.Kom.  
NIK. 022 09 03 05

Muhaqiqin, S.Kom., MTI.  
Nik.022 19 09 04

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan Gelar Sarjana pada Program Studi S1 Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Teknokrat Indonesia. Penulis menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikan laporan ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. H. M. Nasrullah Yusuf, S.E., M.B.A., selaku Rektor Universitas Teknokrat Indonesia.
2. Bapak Dr. H. Mahathir Muhammad, S.E., M.M., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Teknokrat Indonesia.
3. Ibu Dyah Ayu Megawaty, M.Kom., selaku Ketua Program Studi S1 informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Teknokrat Indonesia.
4. Bapak Muhaqiqin, S.Kom., MTI., selaku Dosen Pembimbing yang telah meluangkan waktu untuk membimbing penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu selaku dosen penguji.

Akhir kata, penulis berharap semoga Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu dan semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Bandar Lampung, Januari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
USULAN PENELITIAN .....	iii
KATA PENGANTAR .....	iii
DAFTAR ISI .....	iv
DAFTAR TABEL .....	vi
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN .....	viii
 BAB I PENDAHULUAN .....	 1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	3
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	3
 BAB II LANDASAN TEORI .....	 5
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.1.1. Tinjauan Literatur 1 .....	5
2.1.2. Tinjauan Literatur 2 .....	5
2.1.3. Tinjauan Literatur 3 .....	6
2.1.4. Tinjauan Literatur 4 .....	6
2.1.5. Tinjauan Literatur 5 .....	7
2.1.6. Kesimpulan Tinjauan Literatur .....	7
2.2. Aksara Lampung .....	8
2.3. <i>Game</i> Edukasi .....	9
2.4. <i>Jump Point Search</i> .....	9
2.5. <i>Fisher Yates Shuffle</i> .....	12
2.6. Android .....	12
2.7. <i>Godot Game Engine</i> .....	13
2.8. <i>Godot Script</i> .....	13
2.9. Blender .....	14
2.10. <i>Finite State Machine</i> (FSM) .....	14
2.11. <i>Unified Modeling Language</i> (UML) .....	15
2.11.1. <i>Use Case Diagram</i> .....	15
2.11.2. <i>Activity Diagram</i> .....	16
2.11.3. <i>Class Diagram</i> .....	17
2.12. JSON .....	18
2.13. Pengujian .....	18
2.14. <i>Game Development Life Cycle</i> (GDLC) .....	19
 BAB III METODE PENELITIAN .....	 21
3.1. Kerangka Penelitian .....	21
3.1.1. Pengumpulan Data .....	22
3.1.1.1. Wawancara .....	23
3.1.1.2. Tinjauan Pustaka .....	23

3.1.2.	Masalah .....	23
3.1.3.	Pendekatan .....	23
3.1.4.	Inisiasi .....	24
3.1.5.	Pra-produksi .....	24
3.1.6.	Produksi .....	24
3.1.7.	Pengujian.....	24
3.1.8.	Beta .....	24
3.1.9.	Rilis.....	25
3.2.	Konsep Permainan .....	25
3.3.	Analisis Kebutuhan Sistem.....	26
3.4.	Rancangan Sistem Permainan.....	28
3.4.1.	<i>Use Case Diagram</i> .....	28
3.4.2.	<i>Activity Diagram</i> .....	29
3.4.3.	<i>Class Diagram</i> .....	32
3.4.4.	Rancangan NPC Dalam <i>Game</i> .....	33
3.4.5.	<i>Pseudocode Jump Point Search</i> .....	33
3.4.6.	<i>Pseudocode Fisher Yates Shuffle</i> .....	34
3.5.	<i>Game Design Document (GDD)</i> .....	35
3.6.	Prototipe <i>Game Escape Runner</i> .....	38
3.7.	Jadwal Penelitian.....	39
DAFTAR PUSTAKA .....		41
DAFTAR LAMPIRAN.....		40

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Induk Huruf Aksara Lampung .....	8
Tabel 2.2. Penjelasan notasi rumus perhitungan jarak.....	10
Tabel 2.3. Penjelasan notasi <i>Manhattan Distance</i> .....	10
Tabel 2.4. Contoh Perhitungan algoritma <i>Fisher Yates Shuffle</i> .....	12
Tabel 2.5. Simbol <i>Use Case Diagram</i> .....	15
Tabel 2.6. Simbol <i>Activity Diagram</i> .....	16
Tabel 2.7. Simbol <i>Class Diagram</i> .....	17
Tabel 3.1. Level Permainan.....	22
Tabel 3.2. Spesifikasi Minimum Target <i>Smartphone</i> .....	23
Tabel 3.3. Spesifikasi <i>Hardware</i> Pengembangan.....	23
Tabel 3.4. Spesifikasi <i>Software</i> .....	23
Tabel 3.5. Penjelasan <i>Use Case Diagram</i> .....	24
Tabel 3.6. Game Design Document (GDD) .....	31
Tabel 3.7. Prototipe <i>Escape Runner</i> .....	34
Tabel 3.8. Jadwal Penelitian.....	35

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Anak huruf Aksara Lampung .....	8
Gambar 2.2. Jump point secara lurus.....	10
Gambar 2.3. Aturan pruning pada JPS.....	11
Gambar 2.4. Logo Android .....	13
Gambar 2.5. Logo Godot Game Engine .....	13
Gambar 2.6. Logo Blender .....	14
Gambar 2.7. Diagram FSM sederhana.....	14
Gambar 2.8. Contoh Struktur JSON file .....	18
Gambar 2.9. Fase Metode GDLC .....	19
Gambar 3.1. Kerangka Penelitian.....	22
Gambar 3.2. <i>Use Case Diagram</i> Escape Runner.....	28
Gambar 3.3. <i>Activity Diagram</i> mulai permainan.....	29
Gambar 3.4. <i>Activity Diagram</i> setelan .....	30
Gambar 3.5. <i>Activity Diagram</i> cara bermain.....	31
Gambar 3.6. <i>Activity Diagram</i> keluar .....	32
Gambar 3.7. <i>Class Diagram</i> Escape Runner.....	32
Gambar 3.8. Rancangan NPC atau musuh .....	33
Gambar 3.9. <i>Pseudocode Jump Point Search (JPS)</i> .....	34
Gambar 3.10. <i>Pseudocode Fisher Yates Shuffle</i> .....	34
Gambar 3.11. <i>Storyboard</i> labirin permainan.....	36
Gambar 3.12. <i>Storyboard</i> pintu keluar labirin .....	36
Gambar 3.13. <i>Storyboard</i> lemari dalam labirin.....	36
Gambar 3.14. <i>Storyboard</i> generator dalam labirin .....	36
Gambar 3.15. <i>Storyboard</i> pemecahan teka-teki aksara lampung .....	37
Gambar 3.16. <i>Storyboard</i> musuh dalam permainan .....	37

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumen surat izin penelitian .....	45
Lampiran 2 Photo dokumentasi SMP Negeri 5 Metro .....	46
Lampiran 3 Photo dokumentasi kegiatan wawancara.....	47
Lampiran 4 Dokumentasi hasil kegiatan wawancara .....	48



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Aksara Lampung atau biasa disebut Had Lampung merupakan tulisan aksara yang berasal dari daerah Provinsi Lampung. Aksara Lampung memiliki induk huruf yang berjumlah 20 buah dan anak huruf yang berjumlah 12 buah. Pelajaran Aksara Lampung diwajibkan oleh pemerintah di seluruh tingkatan sekolah dimulai dari Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Akhir (SMA) (Forda dan Flesi, 2016).

Kurangnya minat siswa terhadap pelajaran Bahasa Lampung, karena penyampaian materi yang dikemas kurang menarik dan dirasa membosankan oleh para siswa dan banyak anak sekarang yang kurang memahami Aksara Lampung, pembelajaran Aksara Lampung juga terkendala dengan sedikitnya media ajar yang tersedia, sebagian besar hanya mengandalkan buku ataupun kamus (Forda dan Flesi, 2016).

Berangkat dari permasalahan diatas maka penulis merancang sebuah *game* edukasi untuk mendukung siswa dalam belajar Aksara Lampung, diharapkan siswa akan lebih tertarik untuk belajar Aksara Lampung. *Game* edukasi adalah suatu permainan yang dirancang untuk memberikan pengalaman belajar yang menarik kepada para pemain dengan materi pembelajaran yang disampaikan di dalamnya (Anis, 2015).

*Game* edukasi yang akan dibuat merupakan game yang memiliki *genre escape maze* dengan edukasi di dalamnya yaitu Aksara Lampung. Dalam permainan ini akan terdapat beberapa tantangan yaitu pemain harus melarikan diri dari labirin, dengan memecahkan teka-teki yang dibuat dari Aksara Lampung, dan pemain juga harus menghindari NPC atau musuh dalam labirin di setiap level.

Untuk membuat NPC yang dapat mengejar pemain dibutuhkannya NPC yang mampu menemukan jalan ke arah pemain, maka dalam *game* ini dibutuhkannya salah satu algoritma pencarian jarak rute terpendek atau *pathfinding*. Dari penelitian yang telah dilakukan oleh (Delima, dkk. 2016) di dapatkan hasil bahwa JPS mampu menghasilkan rata-rata jumlah *visited node* terbaik dari ke 4 algoritma *pathfinding* yang telah diterapkan. Maka dari itu penulis menggunakan

algoritma *Jump Point Search* dalam penelitian ini untuk membuat NPC yang dapat menemukan jalan ke arah pemain.

Teka-teki didalam permainan akan dibuat keluar secara acak agar pemain tidak dapat menebak soal seperti apa yang akan keluar di setiap level nya, maka dalam penelitian ini digunakan sebuah algoritma pengacakan yang akan digunakan untuk melakukan pengacakan teka-teki yang akan keluar di setiap levelnya menggunakan *Fisher Yates Shuffle*. Menurut (Imam Haditama, dkk. 2016) Permutasi yang dihasilkan oleh algoritma *Fisher Yates Shuffle* muncul dengan probabilitas yang sama.

*Game* yang dibuat akan diimplementasikan pada perangkat *smartphone* berbasis android dengan tujuan agar mempermudah pemain untuk memainkan *game* kapan saja dan dimana saja. *Game* yang dibuat akan dibangun menggunakan mesin permainan Godot. Godot adalah salah satu mesin permainan yang bersifat *free* dan *opensource*, dan mesin permainan ini juga mendukung pembuatan game 2D dan 3D, serta ukuran file yang kecil.

Berdasarkan pemaparan diatas maka penulis mengangkat sebuah judul **“Implementasi Jump Point Search Dan Fisher Yates Shuffle Pada Game Edukasi Aksara Lampung Berbasis Android”** penelitian ini dibuat dengan tujuan untuk membuat sebuah permainan edukasi sebagai sarana atau media untuk mendukung siswa dalam belajar Aksara Lampung.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pada pemaparan latar belakang yang sudah di jelaskan diatas, maka penulis mengambil sebuah rumusan masalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana membuat permainan yang dapat membantu siswa dalam belajar aksara lampung?
2. Bagaimana membuat NPC yang mampu menemukan rute jalur terpendek kearah pemain?
3. Bagaimana membuat teka-teki yang keluar di setiap level permainan secara acak pada perangkat *smartphone* android?
4. Bagaimana membangun sebuah permainan yang dapat berjalan pada perangkat *smartphone* android?

### 1.3. Batasan Masalah

Berikut batasan masalah di dalam penelitian ini agar ruang lingkup permasalahan tidak meluas:

1. *Game* yang akan dibangun hanya akan menggunakan induk huruf dan anak huruf Aksara Lampung.
2. *Game* yang akan dibangun tidak menerjemahkan aksara lampung ke dalam Bahasa Indonesia.
3. *Game* ini hanya dapat dimainkan oleh satu user saja (*Single Player*).
4. *Game* yang dibuat lebih ditujukan kepada siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP).
5. Pengujian hanya dilakukan dengan menggunakan 4 aspek pada ISO 9126 yaitu *functionality*, *usability*, *portability* dan *efficiency*.

### 1.4. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini dilaksanakan adalah sebagai berikut:

1. Membangun sebuah media pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik untuk membantu anak dalam mempelajari Aksara Lampung.
2. Mengimplementasikan algoritma *Jump Point Search* pada NPC dalam *game* untuk menentukan rute tercepat ke arah pemain.
3. Mengimplementasikan algoritma *Fisher Yates Shuffle* dalam *game* untuk melakukan pengacakan teka-teki yang akan keluar di setiap level permainan.
4. Membangun aplikasi *game* yang dapat berjalan pada perangkat *smartphone* berbasis android.

### 1.5. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengembangkan kemampuan penulis dalam membangun dan merancang game edukasi di *smartphone* berbasis Android.
2. Dapat menjadi salah satu media yang menarik untuk mempelajari ataupun mengenalkan Aksara Lampung.

3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan bacaan dalam menambah wawasan di perpustakaan Universitas dan dapat memberikan referensi bagi mahasiswa lain.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Tinjauan Pustaka**

Pada penelitian ini digunakan tinjauan studi yang nantinya akan mendukung penelitian, berikut ini merupakan tinjauan studi yang diambil oleh penulis sebagai berikut:

##### **2.1.1. Tinjauan Literatur 1**

Pada penelitian literatur 1 dengan judul Perbandingan Penerapan Algoritma *A\**, *IDA\**, *Jump Point Search*, dan *PEA\** Pada Permainan Pacman, pada tahun 2016 oleh Delima, dkk. Dalam penelitian ini menggunakan metode Spiral sebagai metode pengembangan sistemnya. Penelitian ini membahas tentang perbandingan dari performa beberapa algoritma pathfinding yaitu yaitu *A\**, *IDA\**, *Jump Point Search*, dan *PEA\**. perbandingan performa dari ke 4 algoritma tersebut diukur melalui jumlah *open node*, *visited node*, dan panjang path. Pada penelitian literatur 1 didapatkan hasil bahwa algoritma *Jump Point Search* mampu menghasilkan rata-rata jumlah *visited node* terbaik dari ke 4 algoritma.

##### **2.1.2. Tinjauan Literatur 2**

Pada penelitian literatur 2 dengan judul Implementasi *Jump Point Search* pada NPC Untuk Mengejar Pemain Di Dalam *Game* Labirin, pada tahun 2017 oleh Ramadhan. Penelitian ini membahas tentang penerapan dari algoritma *Jump Point Search* dalam NPC sebagai suatu AI dalam mengenali keadaan sekitar sehingga dapat menentukan jalur terpendek. Pada penelitian literatur 2 didapatkan hasil bahwa, algoritma *Jump Point Search* dapat diimplementasikan pada *game* labirin dalam mengenali perubahan lingkungan yang dinamis. dapat dilihat dari hasil pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian ini, tingkat keberhasilan rata rata mencapai 90%. Pada penelitian ini penulis memberikan saran untuk menggunakan perhitungan heuristic *manhattan distance* dimana penggunaan memori paling sedikit diantara beberapa perhitungan heuristic pada penelitian ini.

### 2.1.3. Tinjauan Literatur 3

Pada penelitian literatur 3 dengan judul Rancang Bangun *Game* Edukasi “Matching Aksara Lampung” Berbasis Smartphone Android pada tahun 2018 oleh Agus Mulyanto, dkk. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* sebagai metode pengembangan sistemnya. Tujuan dari penelitian ini adalah Membangun sebuah game edukasi yang dapat digunakan untuk mengenalkan dan mempelajari Aksara Lampung yang lebih interaktif dan menghibur. Penelitian ini juga mengimplementasikan metode pengacakan *Fisher Yates Shuffle*. Disebutkan dalam penelitian ini *Fisher Yates Shuffle* termasuk metode pengacakan yang baik pada pengembangan suatu aplikasi. Pada penelitian literatur 3 didapatkan hasil *game* edukasi yang telah dibangun dapat berjalan 100% pada beberapa sistem operasi android yang telah diuji. Pengujian dilakukan dengan 4 aspek dari ISO 9126 dengan hasil pengujian *functionality* 100%, *portability* 100%, *usability* 95,22%, dan *efficiency* mendapatkan hasil CPU maksimum 44%. Berdasarkan survey yang telah dilakukan pada penelitian ini didapatkan hasil 100% siswa tertarik untuk menggunakan aplikasi game edukasi matching aksara lampung.

### 2.1.4. Tinjauan Literatur 4

Pada penelitian literatur 4 dengan judul Implementasi algoritma *Fisher Yates Shuffle* Pada *Game* Edukasi Sebagai Media Pembelajaran pada tahun 2020 oleh Fujiati dan Sri. Dalam penelitian ini menggunakan metode *Game Development Life Cycle* sebagai metode pengembangan sistemnya. Penelitian ini bertujuan untuk merancang game yang dapat menampilkan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan pendidikan karakter, pertanyaan – pertanyaan yang ditampilkan akan di tampilkan secara acak. Pada penelitian game yang dibuat mengangkat genre *game escape maze* dengan edukasi di dalamnya nilai-nilai utama pada pendidikan karakter. Pada penelitian literatur 4 didapatkan hasil bahwa algoritma *Fisher Yates Shuffle* dapat digunakan pada game edukasi sebagai media pembelajaran mengenai pengenalan pendidikan karakter, *Fisher Yates Shuffle* digunakan pada untuk mengacak pertanyaan yang akan muncul pada saat bermain *game* edukasi tersebut dan *game* sebagai media pembelajaran dapat diterapkan kepada pelajar untuk

mengenal dan mempelajari nilai-nilai utama pada pendidikan karakter dengan cara yang mudah dan menyenangkan serta tidak membosankan.

#### 2.1.5. Tinjauan Literatur 5

Pada penelitian literatur 5 dengan judul Penerapan Algoritma AStar (A\*) Pada Game Petualangan Labirin Berbasis Android, pada tahun 2017 oleh Ahmad dan Wahyu. Penelitian ini menyajikan hasil penelitian terkait dengan pengembangan *mobile game* khusus pada *smartphone android*. Pada penelitian ini didapatkan hasil dari pengujian yang dilakukan menggunakan 4 metode pengujian terhadap aplikasi *game* yaitu *usability* mendapatkan hasil 79,92%, *functionality* mendapatkan hasil 93,33%, *efficiency* mendapatkan hasil penggunaan CPU berada di angka 10%, dan *portability* mendapatkan hasil bahwa aplikasi dapat berjalan pada 5 versi sistem operasi berbasis android, kemudian dilakukan juga pengujian terhadap algoritma A\* yang telah diimplementasikan didapatkan hasil bahwa, algoritma A\* dapat berjalan pada *smartphone* berbasis android dengan menggunakan perhitungan *euclidean distance*. Pada penelitian ini penulis memberikan saran berupa dapat menggunakan algoritma selain A\* dalam hal *pathfinding*, *stage* dapat ditambah, penambahan pada kontrol permainan dan *game* labirin dapat dibuat dengan versi 3D.

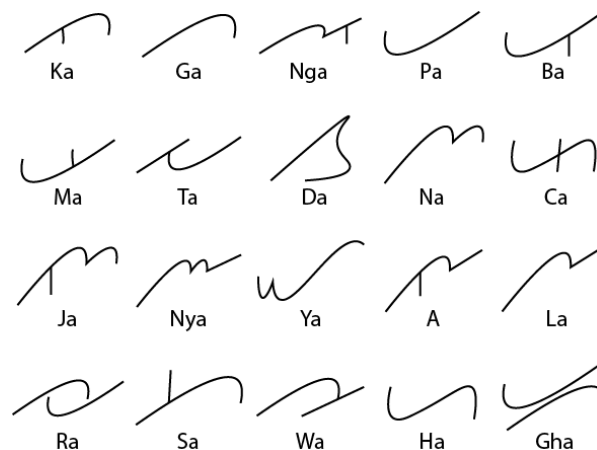
#### 2.1.6. Kesimpulan Tinjauan Literatur

Kesimpulan yang dapat penulis ambil dari tinjauan literatur bahwa pencarian jalur tercepat dan perhitungan *heuristic distance* dapat dilakukan dengan beberapa metode. Salah satu algoritma *pathfinding* yaitu *Jump Point Search* dinyatakan mampu menghasilkan rata-rata jumlah *visited node* terbaik dari ke 4 algoritma yang di uji pada tinjauan literatur 1. Perhitungan *heuristic Manhattan Distance* dinyatakan menggunakan memori paling sedikit diantara beberapa perhitungan *heuristic* pada tinjauan literatur 2. *Fisher Yates Shuffle* dinyatakan salah satu metode pengacakan yang baik pada pengembangan suatu aplikasi. Maka dari itu penulis menggunakan kedua algoritma yaitu *Jump Point Search* dan *Fisher Yates Shuffle* dalam penelitian ini. *Game* labirin telah berhasil diimplementasikan pada perangkat *smartphone android* seperti pada tinjauan literatur 4 dan 5. Perbedaan

yang terdapat pada penelitian penulis adalah dari tampilan permainan yang akan dibuat oleh penulis menggunakan tampilan 3D dan *Jump Point Search* hanya akan menggunakan perhitungan *heuristic Manhattan Distance*. Edukasi yang akan dibawakan dalam penelitian ini adalah Aksara Lampung.

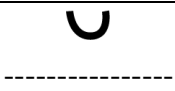


## 2.2. Aksara Lampung

Aksara merupakan bentuk tulisan yang mempunyai hubungan dengan aksara Pallawa dari India Selatan. Macam tulisannya fonetik berjenis suku kata yang merupakan huruf hidup seperti dalam Huruf bahasa Arab, dengan menggunakan tanda-tanda fathah pada baris atas dan tanda-tanda kasrah pada baris bawah, akan tetapi tidak menggunakan tanda dammah pada baris depan, melainkan dengan menggunakan tanda di belakang, di mana masing-masing tanda memiliki nama tersendiri (Passinggrade, 2021). Dalam Aksara Lampung terdapat 20 anak huruf yang dapat dilihat pada gambar 2.1 dan 12 induk huruf seperti pada tabel 2.2.



**Gambar 2.1** Anak huruf Aksara Lampung

**Tabel 2.1** Induk huruf Aksara Lampung

Nama	Letak	Bunyi	Simbol
Ulan	Atas anak huruf	I	
Ulan	Atas anak huruf	E	
Bicek	Atas anak huruf	E	



			-----
Rejunjung	Atas anak huruf	R	----- S -----
Tekelubang	Atas anak huruf	Ng	----- I -----
Datas	Atas anak huruf	N	----- =I -----
Tekelingai	Kanan anak huruf	Ai	-----I
Keleniah	Kanan anak huruf	Ah	-----S
Nengen	Kanan anak huruf	-	-----I
Bitan	Bawah anak huruf	O	----- I -----
Bitan	Bawah anak huruf	U	----- I -----
Tekelungau	Bawah anak huruf	Au	----- C -----

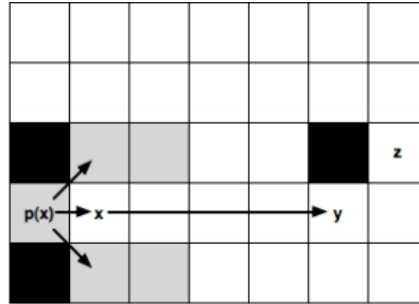
### 2.3. *Game Edukasi*

*Game* edukasi adalah permainan yang telah dirancang khusus untuk mengajarkan siswa (*user*) suatu pembelajaran tertentu, pengembangan konsep dan pemahaman dan membimbing mereka dalam melatih kemampuan mereka, serta memotivasi mereka untuk memainkannya (Ahsan dan Ta’Jillah 2014).

### 2.4. *Jump Point Search*

Jump Point Search adalah salah satu algoritma *pathfinding*, Algoritma ini di publikasikan oleh Daniel Harabour dan Alban Grastien pada tahun 2011. Algoritma ini adalah salah satu pengembangan atau varian dari algoritma  $A^*$  yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan memori dan membuat pencarian jalur lebih cepat.

Pada JPS terdapat strategi pencarian yang dapat mempercepat pencarian jalur dengan cara selektif dengan melakukan ekspansi ke *node* tertentu yang disebut sebagai *jump point* (Harabour dan Alban 2011) Seperti pada gambar di bawah ini.



**Gambar 2.2** *Jump point* secara lurus, sumber : (Harabour dan Alban, 2011).

Pada gambar 2.2 dapat dilihat cara kerja dari *jump point* secara lurus pada JPS dimana  $p(x)$  adalah *parent* atau *node* awal, dan  $z$  adalah *node* akhir atau tujuan. Pada gambar di atas ekspansi *node*  $x$  menuju arah lurus horizontal ke kanan, kemudian ketika ditemukan *node* seperti  $y$  maka tandai *node* tersebut sebagai suksesor dari  $x$  kemudian berikan nilai biaya dari *node* awal menuju *node*  $y$  pada *node* tersebut dengan rumus seperti di bawah ini:

$$g(y) = g(x) + \text{dist}(x, y)$$

**Tabel 2.2** Penjelasan notasi rumus perhitungan jarak

Notasi	Penjelasan
$g(x)$	Biaya dari node $x$
$\text{dist}(x, y)$	Jarak dari node $x$ menuju $y$
$g(y)$	Biaya dari node awal menuju $y$

Untuk melakukan perhitungan nilai biaya dari node ke node dalam penelitian ini akan menggunakan *Manhattan Distance* yang rumus nya sebagai berikut:

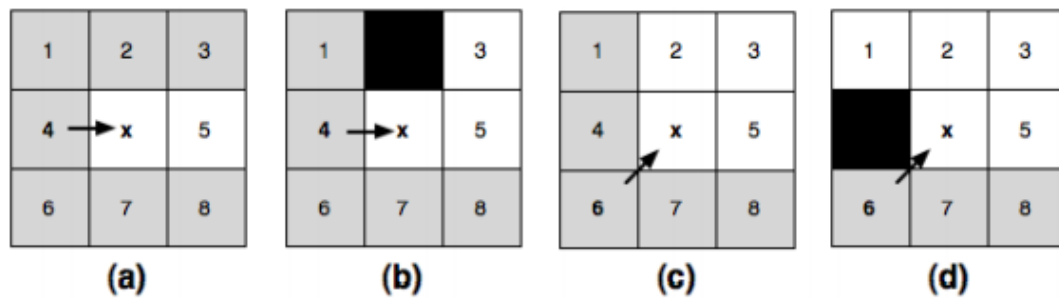
$$h(y) = (\text{abs}(\text{current\_nodeX} - \text{target\_nodeX}) + \text{abs}(\text{current\_nodeY} - \text{target\_nodeY}))$$

**Tabel 2.3** Penjelasan notasi *Manhattan Distance*

Notasi	Penjelasan
$h(y)$	Perkiraan biaya minimum dari simpul $y$ ke simpul tujuan
$\text{current\_nodeX}$	Nilai vector $X$ <i>node</i> awal
$\text{current\_nodeY}$	Nilai vector $Y$ <i>node</i> awal

<i>target_nodeX</i>	Nilai vector X <i>node</i> tujuan
<i>target_nodeY</i>	Nilai vector X <i>node</i> tujuan

Jika pencarian menuju arah yang telah ditentukan menemukan penghalang atau *block*, maka diasumsikan pencarian menuju arah tersebut tidak menghasilkan apapun. Pada saat melakukan proses jump point dibutuhkan suatu aturan yang dapat mengetahui node dapat diabaikan atau tidak, aturan ini disebut dengan *Neighbours Pruning Rules*.



**Gambar 2.3** Aturan pruning pada JPS, sumber : (Harabour dan Alban, 2011).

Pada gambar 2.3 dapat dilihat aturan dari pruning pada JPS. Dalam JPS aturan pruning dibedakan menjadi dua yaitu *pruning horizontal* dan *pruning diagonal*, untuk aturannya sebagai berikut:

*Pruning horizontal*: Pangkas semua *node*  $n$  di dalam  $neighbours(x)$ , selain *node* yang dapat dituju dengan menggunakan arah ekspansi yang digunakan secara *horizontal* atau *vertical*. Dapat dilihat pada gambar 2.3 (a) bahwa *node* yang berwarna abu-abu merupakan *nodes* yang diabaikan dikarenakan tidak dapat dicapai menggunakan arah ekspansi yang digunakan yaitu *horizontal* ke kanan. Pada gambar 2.3 (a) hanya *node* dengan nomor 5 saja yang diambil, dikarenakan dapat dicapai dengan arah ekspansi yang dapat digunakan (Ramadhan 2017).

*Pruning diagonal*: Pangkas semua *node*  $n$  di dalam  $neighbours(x)$ , selain *node* yang dapat dituju dengan menggunakan arah ekspansi yang digunakan secara *diagonal*. Dapat dilihat pada gambar 2.3 (c) bahwa *node* yang berwarna abu-abu merupakan *nodes* yang diabaikan dikarenakan tidak dapat dicapai menggunakan arah ekspansi yang digunakan yaitu *diagonal* ke atas kanan, sedangkan *node* dengan nomor 2 dan 5 tidak berwarna abu-abu dikarenakan *nodes* tersebut dianggap tidak

dapat dicapai dari  $p(x)$ . Oleh karena itu nodes yang tidak diabaikan pada gambar 2.3(c) hanya *nodes* dengan nomor 2, 3 dan 5 saja (Ramadhan 2017).

### 2.5. Fisher Yates Shuffle

Menurut (Imam Haditama, dkk. 2016) *Fisher-Yates Shuffle* (dinamai berdasarkan penemunya, *Ronald Fisher dan Frank Yates*) digunakan untuk mengubah urutan masukan yang diberikan secara acak. Permutasi yang dihasilkan oleh algoritma ini muncul dengan probabilitas yang sama. Langkah pengacakan himpunan pada *Fisher Yates Shuffle* dapat dilihat sebagai berikut:

1. Misalkan terdapat sebuah array dengan 5 data didalam nya [1, 2, 3, 4, 5] maka ambil 1 data secara acak dari dalam array, kemudian ambil 1 data berdasarkan index array terakhir.
2. Tukar data yang diambil secara acak dengan data yang diambil berdasarkan urutan data saat ini yang di ambil dari urutan yang paling terakhir.
3. Ulangi selama index array data masih tersisa.

**Tabel 2.4** Contoh perhitungan algoritma *Fisher Yates Shuffle*

Index Array Data	Data Array(i)	Data Array Acak(i)	Hasil
5	5	3	1, 2, 5, 4, 3
4	4	1	4, 2, 5, 1, 3
3	3	5	4, 2, 3, 1, 5
2	2	1	2, 4, 3, 1, 5
1	1	4	1, 4, 3, 2, 5

Hasil yang didapatkan adalah [1, 4, 3, 2, 5]. Kolom *index* array data menunjukkan index data saat ini, Data array(i) menunjukkan isi dari data array saat ini, Data array acak(i) menunjukkan data acak yang di ambil berdasarkan panjang nilai array. Kolom hasil menunjukkan hasil dari pertukaran di setiap iterasi.

### 2.6. Android

Android Merupakan sebuah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan

platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi mereka sendiri untuk digunakan oleh bermacam peranti bergerak (Pratama, dkk. 2016).

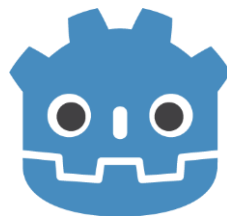
Android diawali dengan rilis beta pada tahun 2007. Versi komersial yaitu Android 1.0 pada september 2008. Penamaan versi Android sesuai dengan urutan abjad. Urutan menurut level API (*Application Programming Interface*) yang digunakan dalam pengembangan sistem operasi menghubungkan antar muka perangkat keras dan sistem operasi.



**Gambar 2.4** Logo android

## **2.7. Godot Game Engine**

*Godot Game Engine* adalah sebuah *game engine* untuk mengembangkan *game cross platform* 2D ataupun 3D *free* dan *opensource* yang dikembangkan dibawah lisensi MIT, aplikasi ini sudah dikembangkan dari 2001, hingga pada akhirnya dirilis untuk umum pada tahun 2014, sebelum godot v3.0 hanya ada satu pilihan bahasa yang dapat digunakan itu adalah *GDscript*, untuk versi 3.0 keatas ada empat bahasa yang dapat digunakan di godot engine yaitu *GDscript*, *C#*, *VisualScript*, *NativeScript*, untuk *game* yang akan di implemantasikan akan menggunakan bahasa *GDscript*, atau biasa disebut dengan *Godot Script* (Godot Game Engine 2020).



**Gambar 2.5** Logo Godot Game Engine

## **2.8. Godot Script**

*Godot Script* atau biasa disebut dengan *GDscript* adalah bahasa utama dari godot engine menggunakan nya akan memberikan beberapa poin positif

dikarenakan integrasi nya dengan editor yang baik di dalam godot, sedangkan jika kita menggunakan bahasa *C#* kita perlu menggunakan *IDE* yang terpisah, bahasa *GDscript* sederhana, elegan dan dirancang untuk menjadi akrab dengan pengguna seperti *Python*, *Lua*, *Squirrel* dll.

## 2.9. Blender

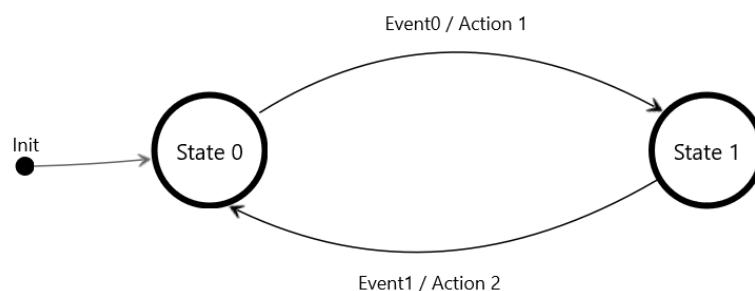
Blender adalah perangkat lunak grafik komputer, *free* dan *opensource* blender memungkinkan memproduksi suatu gambar atau animasi berkualitas tinggi, aplikasi ini dapat berjalan di berbagai sistem operasi seperti Windows, Mac OS, dan Linus. Dalam penelitian ini software ini akan digunakan untuk pembuatan objek 3D dalam permainan.



**Gambar 2.6** Logo Blender

## 2.10. Finite State Machine (FSM)

*Finite state machine* (FSM) adalah sebuah metodologi perancangan sistem kontrol atau prinsip kerja dari sebuah sistem yang menggambarkan tingkah laku atau prinsip kerja sistem dengan menggunakan tiga hal berikut: *state* (Keadaan), *event* (kejadian) dan *action* (aksi) (Rahadian, dkk. 2016). Dalam penelitian ini FSM akan digunakan untuk melakukan perancangan sistem kontrol terhadap NPC atau musuh dalam *game*, dan sebagai sistem kontrol animasi dari *character* yang di mainkan oleh pemain.



**Gambar 2.7** Diagram FSM sederhana





### 2.11. Unified Modeling Language (UML)

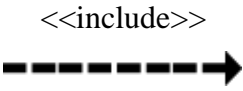
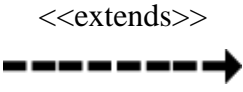



Menurut (Prihandoyo, 2018) UML merupakan sebuah model perancangan sistem yang mempunyai kelebihan dapat memudahkan developer sistem dalam merancang sistem yang akan dibuat karena sifatnya yang berorientasikan pada objek.

#### 2.11.1. Use Case Diagram

Menurut (Ansori, 2020) *Use Case diagram* adalah suatu urutan interaksi yang saling berkaitan antara sistem dan aktor. *Use case* dijalankan melalui cara menggambarkan tipe interaksi antara user suatu program (sistem) dengan sistemnya sendiri. *Use case* melalui sebuah cerita yang mana sebuah sistem itu dipakai. *Use case* juga dipakai untuk membentuk perilaku (*behaviour*) sistem yang akan dibuat. Sebuah use case menggambarkan sebuah interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem yang sudah ada.

**Tabel 2.5 Simbol Use Case Diagram**


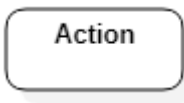

No	Simbol	Keterangan
1		<i>Use Case</i> : Deskripsi urutan aksi aksi yang ditampilkan sistem yang menghasilkan suatu hasil yang terukur bagi suatu actor.
2		Aktor : Mewakili peran seseorang ketika berhubungan dengan use case.
3		Asosiasi : Menghubungkan antara actor dan use case.
4		Generalisasi : Hubungan dimana objek anak berbagi perilaku dan struktur data dari objek yang ada diatas nya.

5		<i>&lt;&lt;include&gt;&gt;</i> : Menspesifikasikan bahwa use case sumber secara eksplisit.
6		<i>&lt;&lt;extends&gt;&gt;</i> : Menspesifikasikan bahwa use case target memperluas perilaku dari use case sumber pada suatu titik yang diberikan.
7		<i>Collaboration</i> : Interaksi aturan-aturan dan elemen lain yang bekerja sama untuk menyediakan perilaku yang lebih besar dari jumlah dan elemen-elemennya.
8		<i>Sistem</i> : Menspesifikasikan paket yang menampilkan sistem secara terbatas.
9		<i>Note</i> : Elemen fisik yang eksis saat aplikasi dijalankan dan mencerminkan suatu sumber daya komputasi.



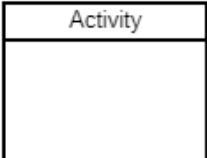
#### 2.11.2. Activity Diagram

Menurut (Ansori, 2020) *Activity diagram* ialah sesuatu yang menjelaskan tentang alir kegiatan dalam program yang sedang dirancang, bagaimana proses alir berawal, keputusan yang mungkin terjadi, dan bagaimana sistem akan berakhir. simbol-simbol pada *activity diagram* dapat dilihat pada tabel dibawah:

**Tabel 2.6 Simbol Activity Diagram**

No	Simbol	Keterangan
1		<i>Initial</i> : Bagaimana objek dibentuk dan dimulai.
2		<i>Activity</i> : yang dilakukan oleh sistem, yang biasanya diawali dengan kata kerja
3		<i>Finish</i> : Status akhir, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir

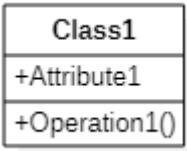
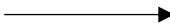
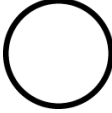





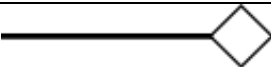
4		<i>Join</i> : asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5		<i>Decision</i> : asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
6		<i>Swimlane</i> : memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

### 2.11.3. *Class Diagram*

Menurut (Ansori, 2020) *Class diagram* adalah visual dari struktur sistem program pada jenis-jenis yang di bentuk. *Class diagram* merupakan alur jalannya database pada sebuah sistem.

**Tabel 2.7 Simbol *Class Diagram***

No	Simbol	Keterangan
1		Kelas yang terdapat pada struktur
2		Generalisasi, relasi antar kelas dengan makna generalisasi –spesialisasi (umum- khusus).
3		Interface sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
4		Asosiasi berarah, relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain
5		Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan multiplicity.
6		Relasi antar kelas dengan makna ketergantungan antar kelas.

7		Agregasi, relasi antar kelas dengan makna semua bagian.
---	---	---

## 2.12. JSON

Menurut (Nadia, 2020) JSON (*JavaScript Object Notation*) adalah sebuah format untuk menyimpan dan menukar informasi yang dapat dibaca oleh manusia. Filenya hanya memuat teks dan berekstensi .json. Dalam penelitian ini file JSON akan digunakan sebagai tempat penyimpanan data permainan secara *local*. sehingga pengguna tidak membutuhkan akses internet untuk menyimpan data dalam permainan.

```
"students": [
  { "firstName": "Tom", "lastName": "Jackson",
  { "firstName": "Linda", "lastName": "Garner",
  { "firstName": "Adam", "lastName": "Cooper"
]
```

**Gambar 2.8** Contoh Struktur JSON file

## 2.13. Pengujian

Dalam penelitian ini digunakan metode pengujian dengan menggunakan standar ISO 9126 dengan 4 aspek sebagai berikut:

### 1. *Functionality*

*Functionality* adalah pengujian yang berfokus kepada fungsi-fungsi dari aplikasi yang telah dibuat, apakah berjalan dengan sesuai dengan apa yang diharapkan.

### 2. *Usability*

*Usability* digunakan dengan tujuan untuk menentukan apakah aplikasi sudah dibuat sudah sesuai dengan kebutuhan dari pengguna atau belum.

### 3. *Portability*

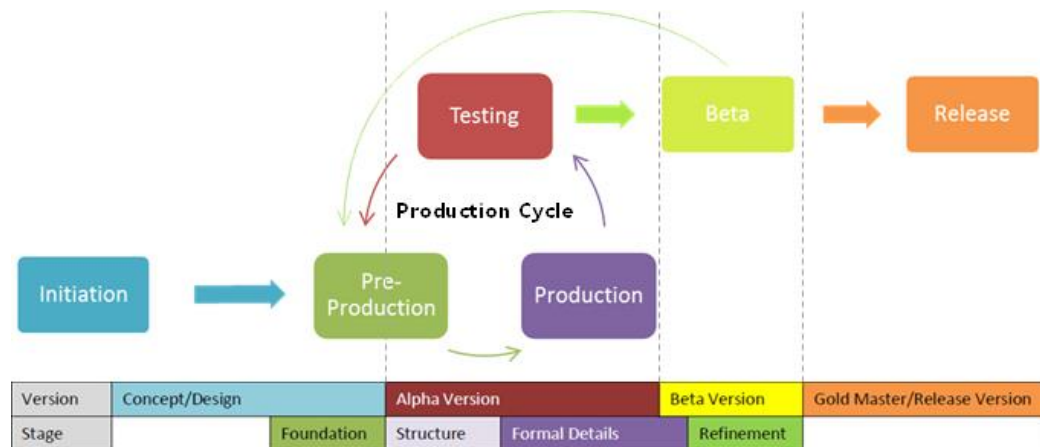
*Portability* adalah pengujian yang dimaksudkan untuk, mengetahui apakah aplikasi yang dibuat dapat berjalan di perangkat keras *smartphone* dengan sistem operasi android yang berbeda versi nya.

### 4. *Efficiency*

*Efficiency* adalah pengujian yang dimaksudkan untuk mengetahui apakah ada permasalahan dengan sumber daya, seperti penggunaan memory atau CPU yang akan menyebabkan aplikasi mengalami crash atau berhenti secara tiba-tiba,

#### 2.14. *Game Development Life Cycle (GDLC)*

Menurut (Fujiati dan Sri, 2020) *Game Development Life Cycle* adalah sebuah metode pengembangan yang dilakukan secara sistematis untuk membangun sebuah game dari nol hingga game dirilis, GDLC menerapkan metode iterative yang terdiri dari 6 tahapan yang dimulai dari *inisialisasi*, *preproduction*, *production*, *testing*, *beta*, dan *realease*, seperti contoh gambar 2.8:



**Gambar 2.9** Fase Metode GDLC

##### 1. Inisiasi

Pada tahap ini membahas konsep dari *game* yang akan dibuat, output dari tahap ini berupa konsep dalam permainan, level pada permainan, material – material yang digunakan, tampilan dari permainan, pengguna potensial dari permainan.

##### 2. Pra – Produksi

Dalam pembuatan game tahap pra – produksi sangat penting, pra – produksi melibatkan desain game. Desain *game* berfokus pada *genre* permainan, alur cerita, karakter, aspek teknis, dokumentasi dan elemennya dalam *Game* desain dokumen dalam tahapan ini output nya adalah sebuah *prototype* dari

pemainan yang akan dibuat dan dokumentasi dalam bentuk Game desain dokumen.

### 3. Produksi

Tahapan produksi merupakan tahapan yang sangat penting pada tahap ini proses yang dilakukan adalah pengkodean, merancang alur aplikasi, mengkompilasi sehingga permainan dapat dimainkan dengan semestinya. Output dari tahap ini adalah game yang telah melalui 2 tahapan diatas yang siap dilanjutkan ke tahap pengujian.

### 4. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian internal (*Alpha Test*) untuk menilai fungsi dari permainan tersebut, output dari tahap ini berupa pengujian yang telah dilakukan oleh pihak pengembang untuk meminimalisir *bug* yang terdapat pada game, dan perbaikan *bug* jika ada.

### 5. Beta

Tahapan beta test membutuhkan tester eksternal, untuk mengetahui apabila diperlukan perubahan, pada fitur atau *gameplay*, maka pada tahap ini GDLC dapat berulang. Output pada tahap ini berupa hasil pengujian yang dilakukan oleh penguji eksternal.

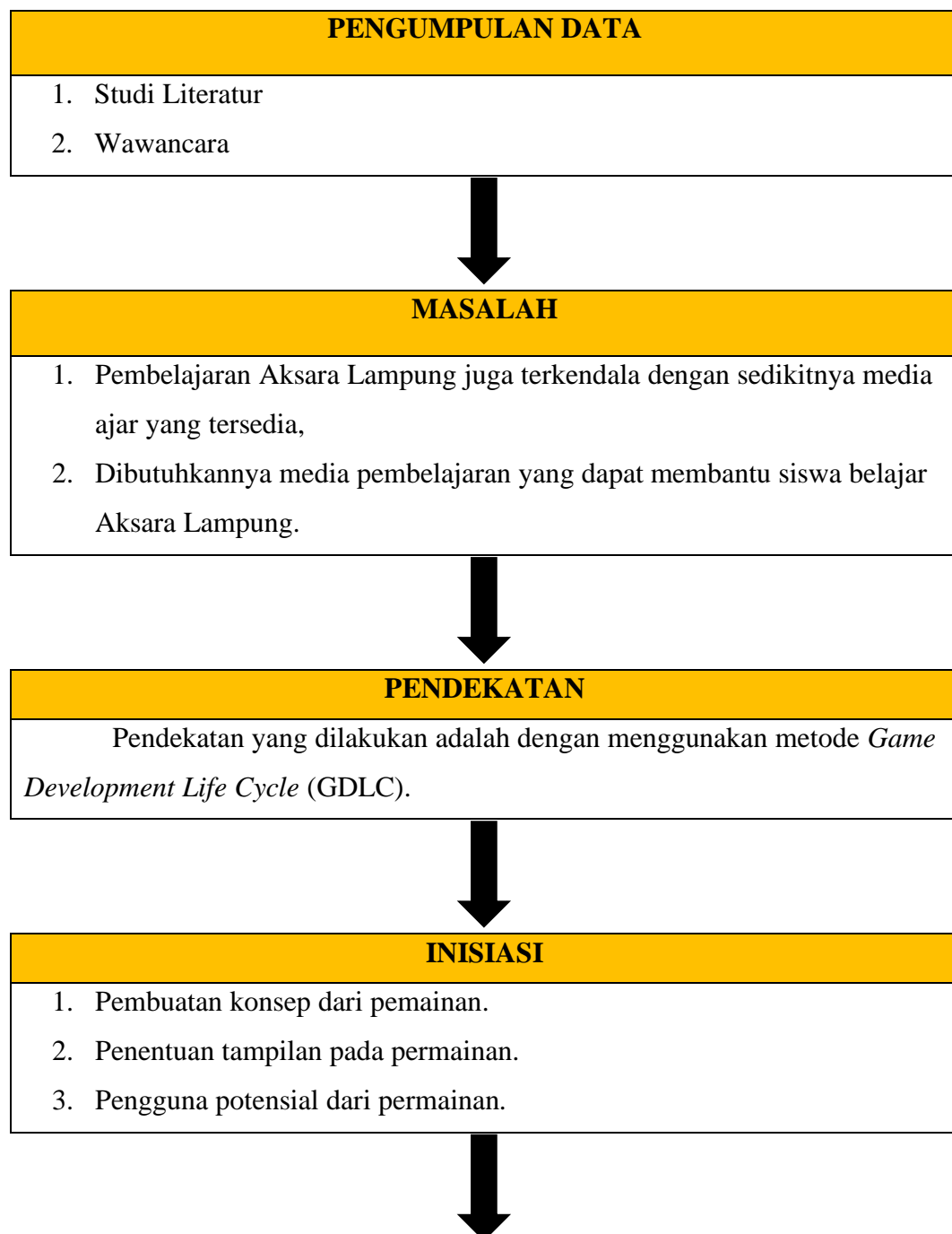
### 6. Rilis

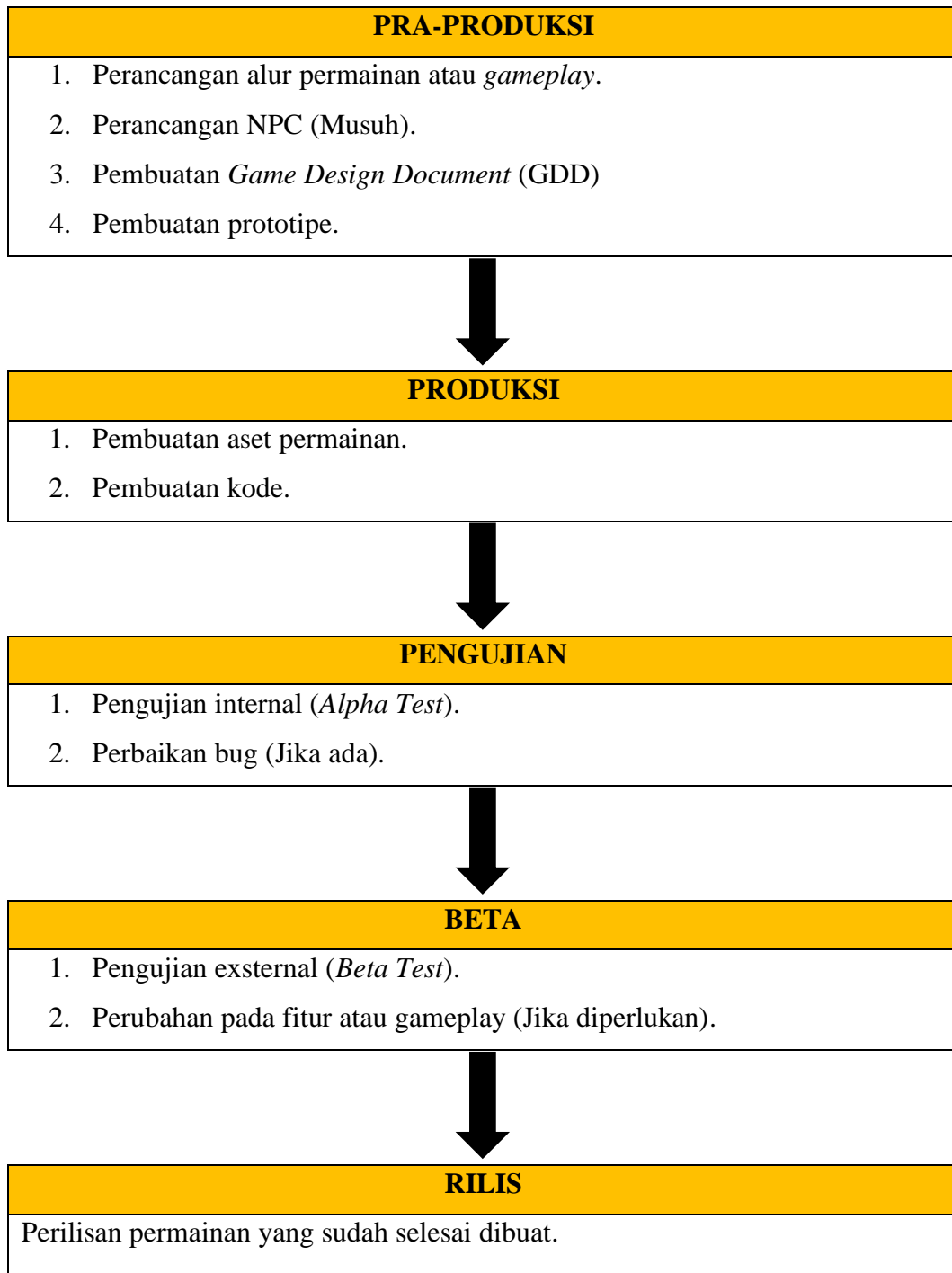
Tahapan ini merupakan tahapan akhir dimana game yang sudah selesai dibangun dan siap untuk di rilis. Output pada tahap ini berupa *game* yang sudah siap dimainkan oleh pengguna.

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1. Kerangka Penelitian**

Kerangka penelitian merupakan sebuah konsep atau gambaran yang dibuat dan yang akan dilakukan oleh penulis dalam melaksanakan penelitian. Dari uraian yang sudah dijelaskan sebelumnya, maka dapat dibuat kerangka penelitiannya yang terdapat pada gambar dibawah ini:





**Gambar 3.1** Kerangka penelitian

#### 3.1.1.1. Pengumpulan Data

Dalam pengumpulan data penulis menggunakan beberapa pengumpulan data seperti berikut:

#### 3.1.1.1. Wawancara

Wawancara adalah sebuah teknik pengumpulan data dengan melakukan interaksi tanya jawab secara langsung antara narasumber dan pewawancara, dengan pertanyaan-pertanyaan yang sudah disiapkan oleh pewawancara.

Untuk mencari informasi dan mencari masalah penelitian dalam penelitian ini, penulis melakukan sebuah wawancara yang berguna untuk mengidentifikasi masalah, dan mencari solusi dari hasil wawancara tersebut. Penulis melakukan wawancara dengan wakil kurikulum Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Metro.

#### 3.1.1.2. Tinjauan Pustaka

Pengumpulan data dengan studi pustaka melakukan pengumpulan datanya dengan cara membaca, mencatat, mengutip, lalu mengumpulkan data dari jurnal, dan dari berbagai sumber lainnya seperti internet dengan *keyword jump point search*, *pathfinding*, *fisher yates shuffle*, *game edukasi*, dan aksara lampung. Dengan melakukan studi pustaka, peneliti dapat memanfaatkan semua informasi dan pemikiran yang relevan dengan penelitian yang akan diteliti.

#### 3.1.2. Masalah

Dalam pengumpulan data pada penelitian ini ditemukan masalah bahwa kurangnya minat siswa terhadap pelajaran Bahasa Lampung, karena penyampaian materi yang dikemas kurang menarik dan dirasa membosankan oleh para siswa dan banyak anak sekarang yang kurang memahami Aksara Lampung (Forda dan Flesi, 2016). Kemudian penulis melakukan wawancara terhadap wakil kurikulum pada Sekolah Menengah Pertama Negeri 5 Metro dan mendapatkan hasil bahwa pada masa pandemi seperti ini pembelajaran sering dilakukan secara daring, game edukasi mungkin bisa menjadi salah media yang dapat memberikan pembelajaran atau pengenalan Aksara Lampung yang menarik.

#### 3.1.3. Pendekatan

Dalam penelitian ini pendekatan dilakukan dengan cara menggunakan metode *Game Development Life Cycle* (GDLC) karena pada penelitian ini software yang dibuat berupa *game*, dan menurut (Fujiati dan Sri, 2020) *Game Development Life Cycle* adalah sebuah metode pengembangan yang dilakukan secara sistematis untuk

membangun sebuah game dari nol hingga game dirilis. GDLC terdiri dari 6 tahapan yaitu inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian, beta, dan rilis.

#### 3.1.4. Inisiasi

Pada penelitian ini ditahap inisiasi dimulai pembuatan konsep dari *game*, level dari *game* yang akan dibuat, dan pada tahap ini juga ditentukan tampilan dari permainan yang akan dibuat pada tahapan produksi, kemudian dilakukan penargetan pengguna potensial dari *game* yang akan dibuat.

#### 3.1.5. Pra-produksi

Pada tahap ini mulai dibuat rancangan dari alur permainan, rancangan dari NPC atau AI yang akan diimplementasikan dalam permainan. Kemudian dibuat *Game Design Document* (GDD) dan pembuatan prototipe dari permainan.

#### 3.1.6. Produksi

Pada tahap produksi akan dimulai pembuatan aset permainan dan pengkodean dengan mengikuti rancangan yang telah dibuat sebelumnya di tahap pra-produksi. Untuk aset permainan akan dibuat menggunakan *software* Blender 3D, dan *game* akan dibuat menggunakan mesin permainan Godot dengan bahasa Gdscript.

#### 3.1.7. Pengujian

Pada tahap ini dalam penelitian ini akan dilakukan pengujian internal atau biasa disebut dengan alpha test, kemudian penulis akan melakukan perbaikan jika terdapat bug atau error dari game yang telah penulis buat. Pada pengujian internal ini akan menggunakan pengujian dengan standar ISO 9126 dengan aspek *functionality, portability, efficiency*.

#### 3.1.8. Beta

Pada tahap ini akan dilakukan pengujian *beta* atau pengujian eksternal untuk mengetahui lebih dalam apakah harus ada perubahan, pada fitur pada permainan maka dalam tahap ini penulis dapat melakukan perulangan. Pada pengujian ini akan menggunakan pengujian dengan standar ISO 9126 dengan aspek *usability*.



### 3.1.9. Rilis

Pada tahap ini akan dilakukan perilis penuh terhadap permainan yang telah dibuat dengan melewati 5 tahapan sebelumnya, untuk perilis penuh penulis akan menggunakan google playstore untuk memudahkan pengguna akhir mengunduh permainan.

## 3.2. Konsep Permainan

Penulis membuat konsep dari permainan yang akan dibuat dalam penelitian ini yang dapat dilihat sebagai berikut:

### 1. *Genre game*

*Game* yang akan dibangun adalah *game* dengan *genre escape maze* dimana pemain harus melarikan diri dari labirin dengan mencari pintu keluar. Sebelumnya telah dilakukan penelitian oleh (Ahmad and Wahyu, 2017) dan didapatkan hasil bahwa *game* petualangan labirin dapat dijalankan di perangkat *smartphone* berbasis android.

### 2. *Gameplay*

Sebelum pemain keluar dari dalam labirin pemain harus melewati beberapa rintangan yaitu NPC atau musuh, dan penghalang pintu keluar. Pemain tidak dapat keluar begitu saja dari dalam labirin, dikarenakan pintu keluar terhalang dengan pagar yang harus dibuka terlebih dahulu. Untuk membuka penghalang dari pintu keluar pemain harus menghidupkan beberapa generator untuk membuka penghalang tersebut. Jadi pemain harus mencari beberapa generator dalam labirin dan menghidupkannya. Untuk menghidupkan generator pemain harus membuka pintu generator, dengan memecahkan teka-teki yang dibuat dari Aksara Lampung yang keluar secara acak menggunakan metode *Fisher Yates Shuffle* di setiap level permainan. Setelah pemain berhasil memecahkan teka-teki yang berada pada labirin. Maka pemain dapat melewati penghalang dari pintu dan keluar dari labirin. Saat pemain bertemu dengan musuh atau NPC, musuh akan mengejar pemain dengan cara mengikuti jalur tercepat ke arah pemain yang menggunakan metode *Jump Point Search*. Pemain dapat berlari dan mencari

lemari yang terdapat dalam labirin sehingga pemain dapat bersembunyi ataupun menghindari musuh atau NPC.

### 3. Tampilan permainan

Tampilan yang akan dibuat dalam permainan ini adalah tampilan 3D yang dibuat dengan menggunakan *software* Blender. Tampilan dari permainan saat pemain memainkan *game* adalah *First Person 3D*

### 4. Level Permainan

Tingkatan level dalam permainan dapat dilihat pada table di bawah ini:

**Tabel 3.1** level permainan

Level	Besar labirin	Jumlah generator
1	10 x 10 <i>Tile</i>	2
2	12 x 12 <i>Tile</i>	3
3	15 x 15 <i>Tile</i>	4

### 5. Pengguna Potensial

Pada penelitian ini pengguna potensial di targetkan untuk anak Sekolah Menengah Pertama (SMP).

## 3.3. Analisis Kebutuhan Sistem

Kebutuhan sistem dibutuhkan untuk memudahkan penelitian ini dalam melakukan pembuatan *game*. Kebutuhan sistem dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional. Berikut ini kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional dalam pembuatan permainan *Escape Runner*.

### 3.3.1. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan kebutuhan data-data yang dibutuhkan oleh sistem, berikut adalah kebutuhan fungsional:

1. Menampilkan teka-teki Aksara Lampung.
2. Menampilkan *objective* dalam permainan.
3. Menampilkan cara bermain dalam permainan.

### 3.3.2. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional merupakan komponen-komponen yang dibutuhkan dalam membuat *game* pada penelitian ini. kebutuhan non fungsional dibagi menjadi dua, yaitu kebutuhan perangkat keras (*hardware*) dan kebutuhan perangkat lunak (*software*). Berikut ini merupakan kebutuhan *hardware* dan *software* yang digunakan dalam penelitian ini:

**Tabel 3.2** Spesifikasi Minimum Target *Smartphone*

Smartphone		
No	Hardware	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Android
2	Android Versi	<i>Lollipop</i> atau Android (5.0)
3	<i>Processor</i>	Snapdragon 425
4	<i>Memory</i>	2GB

**Tabel 3.3** Spesifikasi *Hardware* Pengembangan

Personal Komputer			
No	Hardware	Nama	Spesifikasi
1	<i>Processor</i>	AMD Ryzen 3 2200G	4 Core, 3.5 GHz – 3.7 GHz
2	<i>Memory</i>	DDR 4 19200 x 2	4096 MB, 2400
3	<i>Graphic Card</i>	Radeon	<i>Vega Graphic 8</i>
4	<i>Storage</i>	V-gen SSD	256 GB

**Tabel 3.4** Spesifikasi *Software*

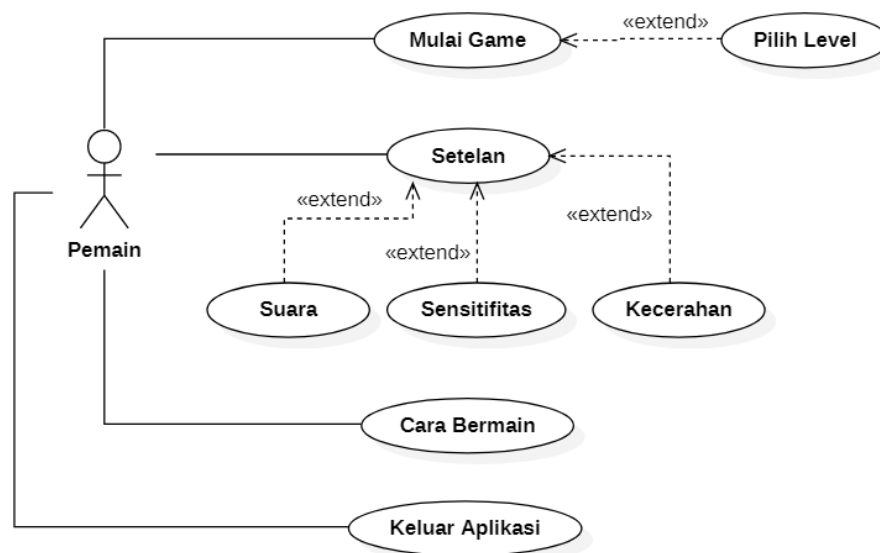
No	Nama	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Windows 10 Pro 64 bit
2	Aplikasi	Godot Game Engine
		Blender
		Adobe Illustrator

### 3.4. Rancangan Sistem Permainan

Rancangan sistem merupakan aktivitas untuk merancang atau mendesain sistem yang baik dengan tujuan untuk memnuhi kebutuhan pengguna sistem dan untuk memberikan gambaran yang jelas. Pada tahapan perancangan sistem ini perancangan menggunakan UML (*Unified Modelling Language*) diantaranya yaitu sebagai berikut:

#### 3.4.1. Use Case Diagram

Dalam penelitian ini digunakan *Use Case Diagram* untuk membangun proses kegiatan pemain dalam permainan *Escape Runner*, dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 3.2** Use Case Diagram Escape Runner

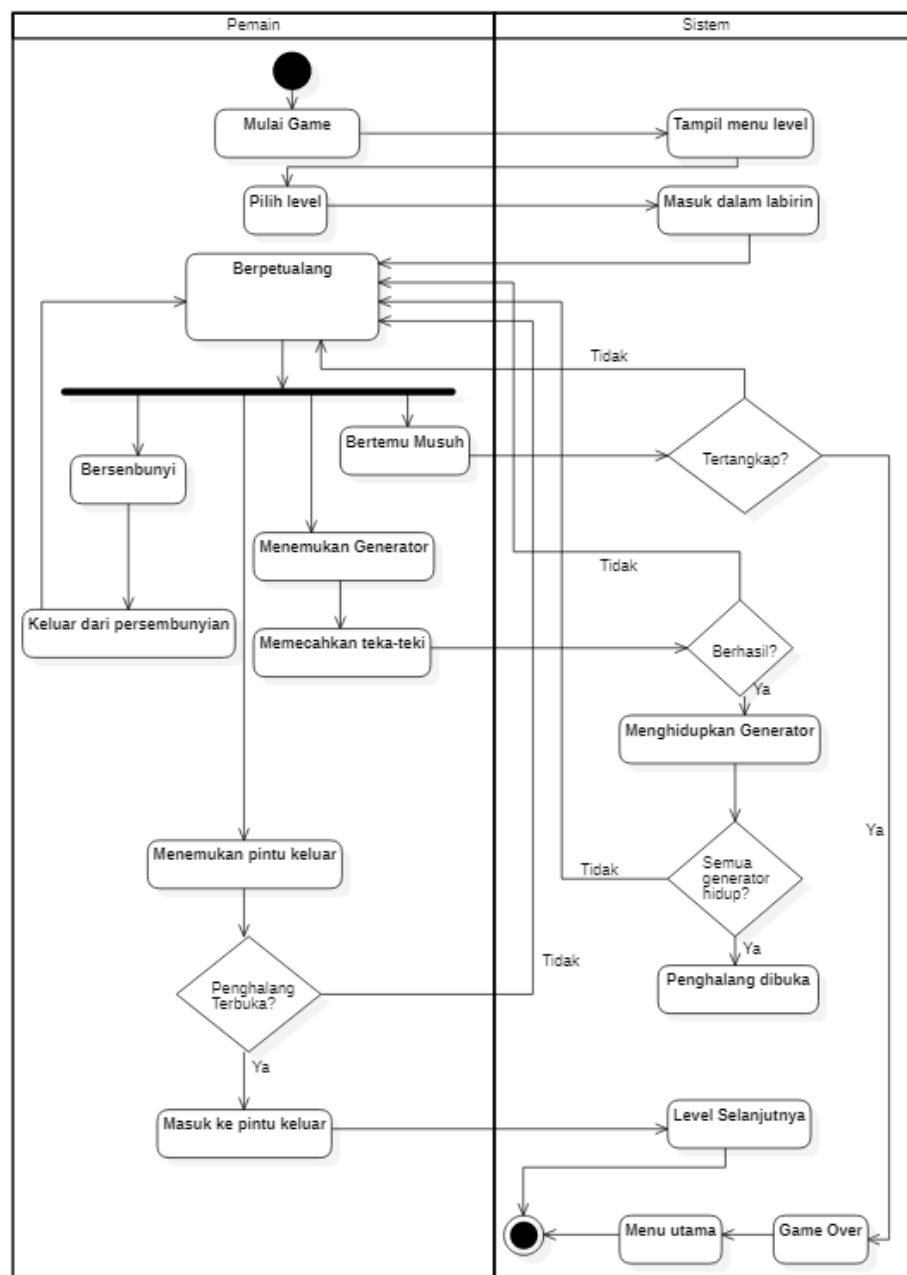
**Tabel 3.5** Penjelasan Use Case Diagram Escape Runner

Aktor	Kegiatan
Pemain	Pemain dapat langsung memulai <i>game</i> dan ketika pemain memilih untuk memulai <i>game</i> pemain akan diarahkan ke menu pilih level.
Pemain	Pemain dapat memilih setelan, dan mengatur beberapa setelan yaitu suara, sensitifitas, dan kecerahan.

Pemain	Pemain dapat memilih menu cara bermain dan sistem akan menampilkan cara bermain dari <i>game</i> .
Pemain	Pemain dapat memilih keluar aplikasi.

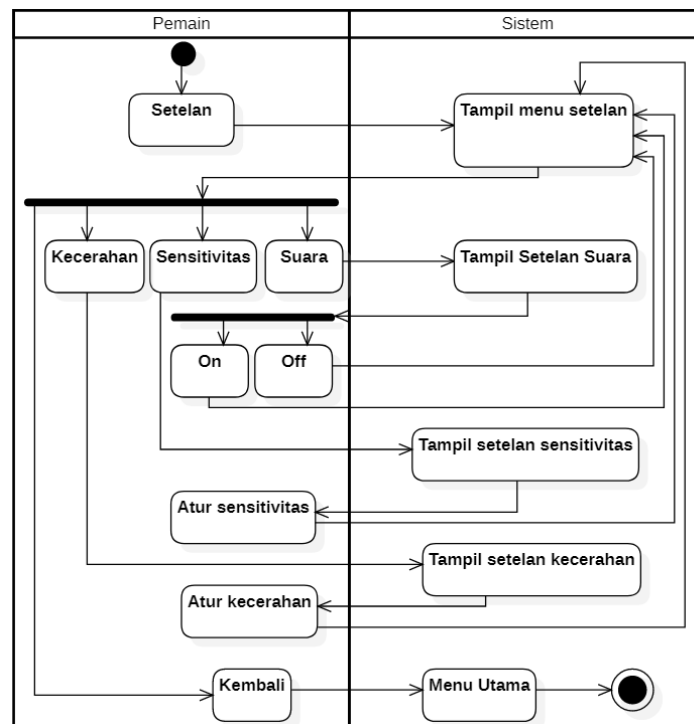
### 3.4.2. Activity Diagram

*Activity Diagram* pada rancangan sistem permainan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



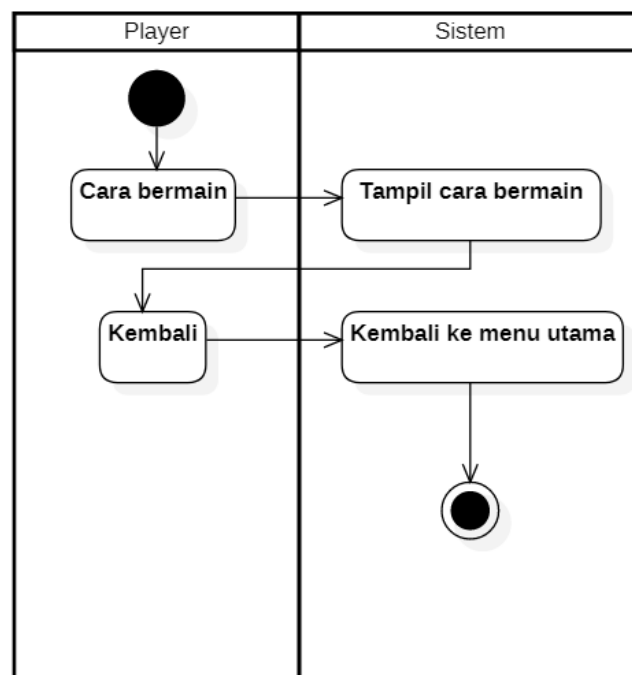
**Gambar 3.3** Activity Diagram mulai permainan

Berikut penjelasan *Activity Diagram* mulai permainan. Pemain menekan tombol mulai permainan dari menu utama permainan kemudian sistem akan menampilkan menu pemilihan level, selanjutnya pemain memilih level permainan yang tersedia setelah menentukan pilihan pemain akan langsung masuk ke dalam labirin permainan dan pemain dapat mulai berpetualang. Dalam berpetualang jika pemain bertemu dengan musuh dan pemain tertangkap maka permainan selesai dan pemain diarahkan ke menu utama, jika tidak tertangkap maka pemain dapat melanjutkan berpetualang dalam labirin. Dalam permainan jika pemain menemukan generator pemain harus memecahkan teka-teki yang terdapat pada tutup generator, jika pemain berhasil memecahkan teka-teki maka otomatis generator akan hidup, jika semua generator dalam labirin telah hidup maka penghalang pintu keluar akan terbuka, jika tidak pemain dapat berpetualang untuk mencari generator yang lainnya. Dalam permainan jika pemain menemukan pintu keluar dan penghalang terbuka maka pemain dapat memasuki pintu keluar dan meneruskan ke level selanjutnya. Dalam permainan pemain dapat bersembunyi setelah pemain bersembunyi pemain dapat keluar dari persembunyian dan melanjutkan berpetualang.



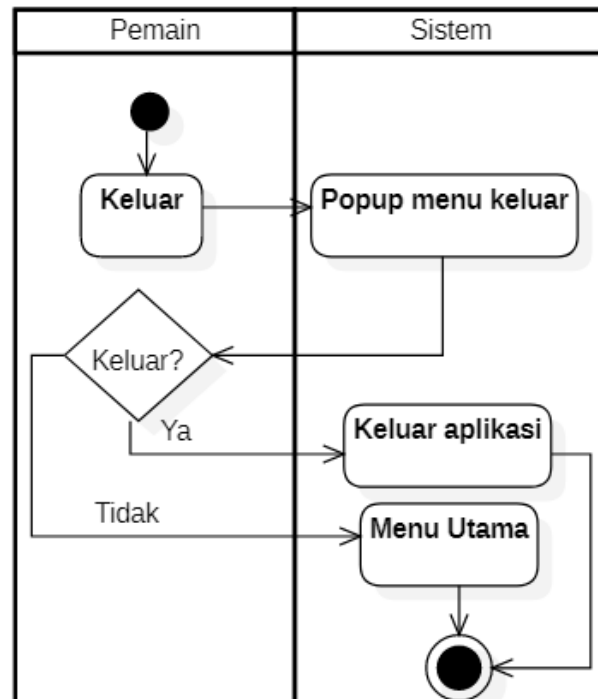
**Gambar 3.4** *Activity Diagram* setelan

Berikut penjelasan *Activity Diagram* setelan. Pemain memilih menu setelan dari main menu kemudian sistem akan menampilkan menu setelan. Dalam menu setelan pemain dapat mengatur beberapa opsi permainan. Pemain memilih menu setelan suara maka tampil setelan suara, dalam setelan suara pemain dapat memilih menghidupkan atau mematikan suara setelah memilih pemain kembali ke tampilan setelan oleh sistem. Pemain memilih setelan sensitivitas maka akan tampil setelan sensitivitas lalu pemain dapat mengatur tingkat sensitivitas setelah selesai pemain akan kembali ke tampilan setelan. Pemain memilih setelan kecerahan maka akan tampil setelan kecerahan pemain dapat mengatur tingkat kecerahan dalam permainan setelah selesai pemain akan kembali ke tampilan menu setelan. Pemain memilih kembali maka pemain akan kembali ke tampilan menu utama.



**Gambar 3.5** *Activity Diagram* cara bermain

Berikut penjelasan *Activity Diagram* cara bermain. Pemain memilih menu cara bermain dari menu utama maka sistem akan menampilkan tampilan cara bermain. Pemain menekan tombol kembali maka pemain akan kembali ke menu utama.

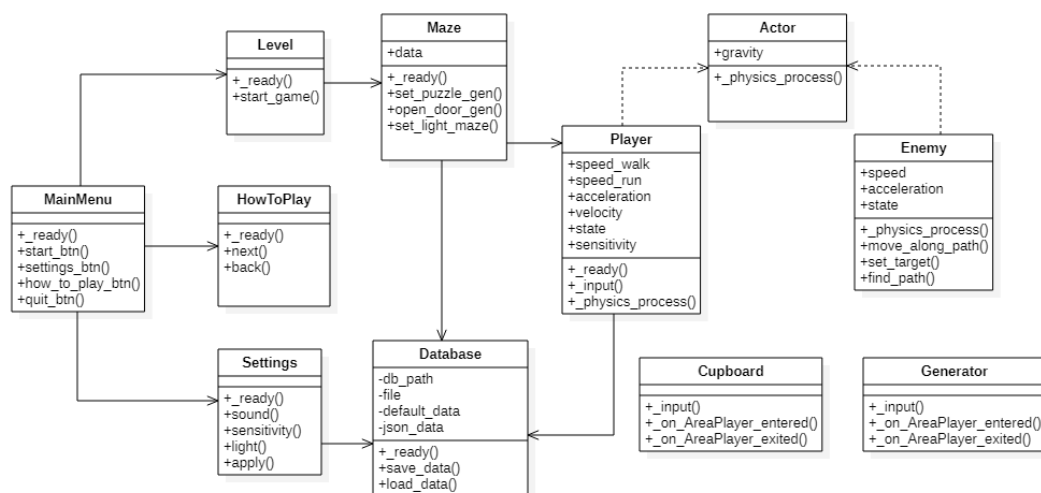


**Gambar 3.6** Activity Diagram keluar

Berikut penjelasan *Activity Diagram* keluar. Pemain menekan tombol keluar pada menu utama maka sistem akan menampilkan menu *popup* keluar. Jika pemain memilih Ya maka pemain akan keluar dari aplikasi *game*. Jika pemain memilih tidak maka pemain akan kembali ke menu utama.

### 3.4.3. Class Diagram

*Class Diagram* pada rancangan sistem permainan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

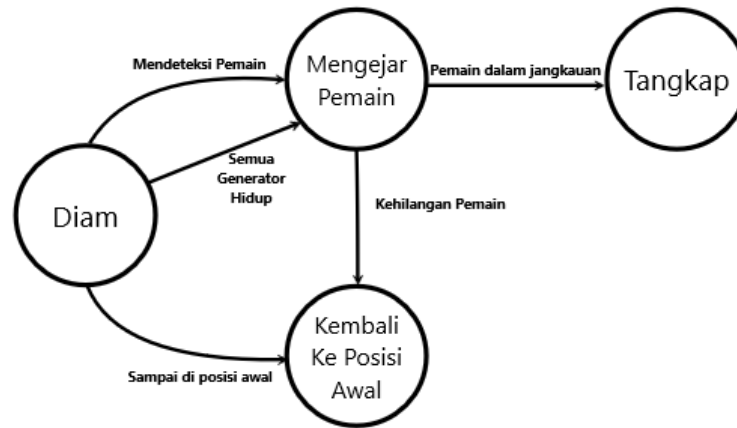


**Gambar 3.7** Class Diagram Escape Runner



#### 3.4.4. Rancangan NPC Dalam *Game*

Rancangan NPC atau musuh dalam permainan dibuat menggunakan *Finite State Machine* (FSM) dapat dilihat pada gambar 3.3:



**Gambar 3.8** Rancangan NPC atau musuh

Berikut penjelasan dari *Finite State Machine* NPC atau musuh:

1. Pada saat permainan dimulai NPC akan masuk ke dalam state diam.
2. Jika NPC mendeteksi pemain NPC akan mengejar pemain.
3. Jika pemain dalam jangkauan NPC maka NPC akan menangkap pemain.
4. Jika NPC kehilangan pemain maka NPC akan kembali pada posisi awal.

#### 3.4.5. *Pseudocode Jump Point Search*

Pada penelitian ini diimplementasikan algoritma *Jump Point Search* pada NPC untuk menemukan jalur tercepat ke arah pemain, pseudocode dari *Jump Point Search* dapat dilihat pada gambar 3.9:

**Algorithm 1** Identify Successors**Require:**  $x$ : current node,  $s$ : start,  $g$ : goal

```

1:  $successors(x) \leftarrow \emptyset$ 
2:  $neighbours(x) \leftarrow prune(x, neighbours(x))$ 
3: for all  $n \in neighbours(x)$  do
4:    $n \leftarrow jump(x, direction(x, n), s, g)$ 
5:   add  $n$  to  $successors(x)$ 
6: return  $successors(x)$ 

```

**Algorithm 2** Function  $jump$ **Require:**  $x$ : initial node,  $\vec{d}$ : direction,  $s$ : start,  $g$ : goal

```

1:  $n \leftarrow step(x, \vec{d})$ 
2: if  $n$  is an obstacle or is outside the grid then
3:   return null
4: if  $n = g$  then
5:   return  $n$ 
6: if  $\exists n' \in neighbours(n)$  s.t.  $n'$  is forced then
7:   return  $n$ 
8: if  $\vec{d}$  is diagonal then
9:   for all  $i \in \{1, 2\}$  do
10:    if  $jump(n, \vec{d}_i, s, g)$  is not null then
11:      return  $n$ 
12: return  $jump(n, \vec{d}, s, g)$ 

```

**Gambar 3.9** Pseudocode Jump Point Search (JPS), Sumber : (Harabour dan Alban, 2011)

#### 3.4.6. Pseudocode Fisher Yates Shuffle

Pada penelitian ini diimplementasikan algoritma *Fisher Yates Shuffle* pada permainan untuk mengacak teka-teki yang akan keluar pada setiap level, pseudocode dari *Fisher Yates Shuffle* dapat dilihat pada gambar 3.10:

```

1  Algoritma Fisher-Yates Shuffle
2  {Algoritma untuk mengacak (shuffling) data. Digunakan untuk
3  mengubah urutan soal latihan dan tes, sehingga pertanyaan
4  yang ditampilkan urutannya akan berbeda}
5
6  function fish(a):Array
7  {tentukan banyaknya a}
8
9  DEKLARASI
10     i:integer
11     j:integer;
12     t:Number;
13     temp:Array
14
15  ALGORITMA:
16  i:integer ← a.length {masukkan banyaknya anggota a}
17  temp:Array ← new Array() {tempat penampungan sementara nilai
18  masukan}
19
20     while (--i)
21     {mulai pengacakan}
22         t ← a[i]
23         j ← Math.random() * (i + 1) {masukan nilai random}
24         a[i] ← a[j]
25         a[j] ← t
26     endwhile
27     {kondisi berhenti pengacakan}
28
29     return a
30

```

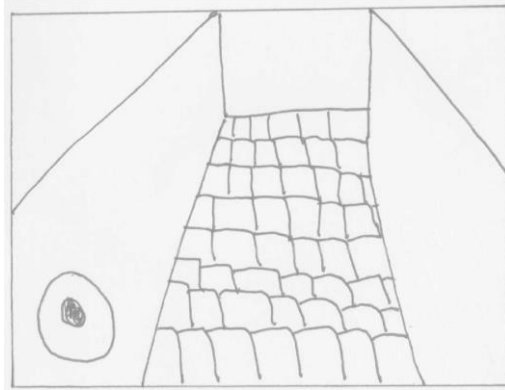
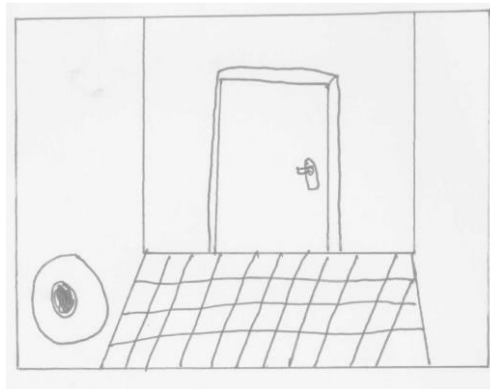
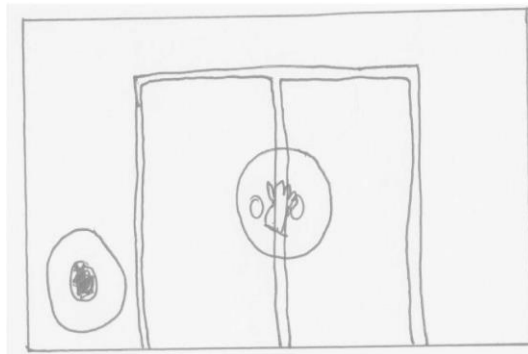
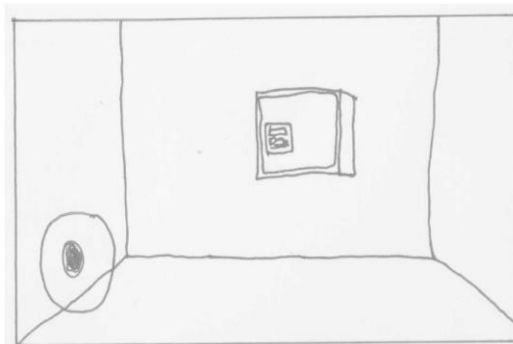
**Gambar 3.10** Pseudocode Fisher Yates Shuffle, sumber : (Subaeki dan Dicky, 2017)

### 3.5. *Game Design Document (GDD)*

*Game Design Document* adalah sebuah bentuk dokumentasi pembuatan game pada tahap pra produksi dalam pengembangan game, pada penelitian ini game design document dapat dilihat pada table di bawah ini:

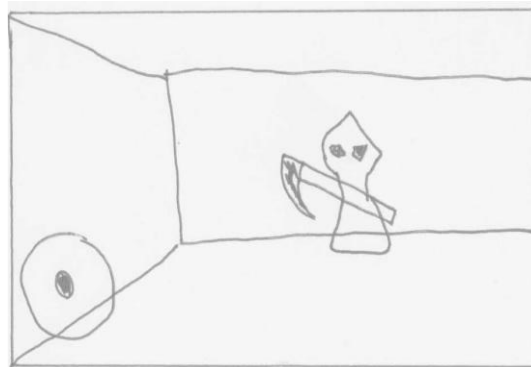
**Tabel 3.6** *Game Design Document (GDD)*

<b><i>Game Design Document</i></b>	
<i>Product Spesification</i>	Judul : Escape Runner
	Ringkasan Judul : Sebuah <i>Game</i> labirin dimana Pemain harus keluar dari labirin dengan melewati beberapa rintangan yang ada dalam labirin.
<i>Game Overview</i>	<i>Platform Game</i> : Mobile (Android OS).
	<i>Genre Game</i> : <i>Escape Maze</i> .
	Target Audience : Siswa sekolah dimulai dari Sekolah Menengah Pertama (SMP).
	<i>Game Flow / Game Layout Chart</i> : dapat dilihat pada subbab 3.3.
	<i>Character Game</i> : 1. <i>Player character</i> akan dibuat dengan tampilan <i>First Person</i> , pemain akan memiliki senter untuk menerangi jalan. 2. NPC atau musuh dapat mengejar pemain dan menangkap pemain.
<i>Gameplay / Mechanic</i>	Kondisi Menang / Kalah: 1. Pemain akan menang ketika berhasil memecahkan teka-teki yang berada pada setiap generator dalam labirin. 2. Pemain akan kalah ketika tertangkap oleh musuh.
	Pergerakan: Pemain menggunakan control touchscreen untuk bergerak.
	Key Game: Hint, Aksara Lampung.

*Storyboard***Gambar 3.11** *Storyboard* labirin permainan**Gambar 3.12** *Storyboard* pintu keluar labirin**Gambar 3.13** *Storyboard* lemari di dalam labirin**Gambar 3.14** *Storyboard* generator dalam labirin



**Gambar 3.15** Storyboard pemecahan teka-teki aksara lampung





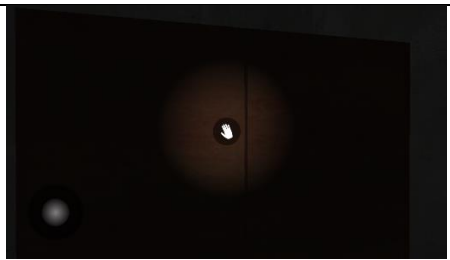

**Gambar 3.16** Storyboard musuh dalam permainan

Level	Level 1 : Terdapat 2 buah generator yang harus dihidupkan untuk membuka pintu.
	Level 2 : Terdapat 3 buah generator yang harus dihidupkan untuk membuka pintu.
	Level 3 : Terdapat 4 buah generator yang harus dihidupkan untuk membuka pintu.
Interface	Visual Sistem : <i>Interface</i> Menu Utama, Pengaturan, Kamera.
	Sistem Control : <i>Interface</i> kontrol pemain.
	Audio : <i>Interface</i> pengaturan suara.
AI ( <i>Artificial Intelegent</i> )	Pengaruh dan penggunaan AI dalam permainan ini dalam NPC atau musuh adalah untuk mengejar dan menangkap pemain dalam permainan.

### 3.6. Prototipe *Game Escape Runner*

Dalam penelitian ini dibuat prototipe yang berdasarkan *storyboard*. dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

**Tabel 3.7** Prototipe *Escape Runner*

Prototipe	Penjelasan
	Labirin dalam permainan. Pemain mencari generator dan harus menghidupkannya untuk keluar dari dalam labirin.
	Pintu keluar dari labirin. Pemain dapat memasuki pintu ini ketika pemain telah menghidupkan semua generator dalam labirin.
	Lemari dalam labirin. Dapat digunakan pemain untuk bersembunyi dari kejaran musuh.
	Generator dalam labirin, Ketika pemain menemukan generator dalam labirin, pemain harus menghidupkan generator dengan cara membuka penutup generator. Untuk membuka penutup generator pemain harus memecahkan teka-teki dari aksara lampung.







### Daftar Pustaka

- Agus Mulyanto, Apriyadi, Purwono Prasetyawan. 2018. "Rancang Bangun Game edukasi "Matching Aksara Lampung" Berbasis Smartphone Android." *Journal of Computer Engineering System and Science* 36-44.
- Ahmad, Imam, and Wahyu Widodo. 2017. "Penerapan Algoritma A Star (A\*) pada Game Petualangan Labirin Berbasis Android." *Khazanah Informatika* 57-64.
- Ahsan, Moh, dan Ta'Jillah Ibnu Fridyatma. 2014. "RANCANG BANGUN GAME EDUKASI GO GREEN "Mr.Trashman"." *Bimasakti* 1-8.
- Anis, Fitria. 2015. *Permainan Edukasi sebagai Media Pendidikan*. 24 Juni. Diakses Februari 13, 2021. [https://www.kompasiana.com/anis\\_fitria/55286e6c6ea8347d2c8b4572/permainan-edukasi-sebagai-media-pendidikan](https://www.kompasiana.com/anis_fitria/55286e6c6ea8347d2c8b4572/permainan-edukasi-sebagai-media-pendidikan).
- Ansori, Ahmad. 2020. *ansoriweb*. 03 29. Accessed 03 04, 2021. <https://www.ansoriweb.com/2020/03/pengertian-uml.html>.
- Delima, Rosa, Gregorius Titis Indrajaya, Abednego Kristiawan Takaredase, Ignatia Dhian, dan Antonius. 2016. "Perbandingan Penerapan Algoritma A\*, IDA\*, Jump Point Search, dan PEA\* Pada Permainan Pacman." *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi* 428-436.
- Forda, Gigih, dan Flesi Arnoldi. 2016. "Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Pembelajaran Aksara Lampung "Ajo Dan Atu - Belajar Aksara Lampung", Berbasis Android Dengan Sistem Multi Ending Menggunakan Engine Ren'py." *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 238-247.
- Fujiati, dan Sri Lestari Rahayu. 2020. "Implementasi Algoritma Fisher Yate Shuffle Pada Game Edukasi Sebagai Media Pembelajaran." *Cogito Smart Journal* 1 - 11.
- Godot Game Engine. n.d. "Scripting." *Godot Game Engine*. Accessed 02 15, 2021. [https://docs.godotengine.org/en/stable/getting\\_started/step\\_by\\_step/scripting.html#gdsript](https://docs.godotengine.org/en/stable/getting_started/step_by_step/scripting.html#gdsript).
- Gurupendidikan. 2021. *Gurupendidikan*. Januari 20. Accessed Februari 16, 2021. <https://www.gurupendidikan.co.id/simbol-flowchart/>.

- Harabour, Daniel, dan Alban Grastien. 2011. "Online Graph Pruning for Pathfinding on Grid Maps." *Proceedings of the Twenty-Fifth AAAI Conference on Artificial Intelligence*. San Fransisco: AAAI Press. 1-7.
- Imam Haditama, Cepy Slamet, Deny Fauzy Rahman. 2016. "IMPLEMENTASI ALGORITMA FISHER-YATES DAN FUZZY TSUKAMOTO DALAM GAME KUIS TEBAK NADA SUNDA BERBASIS ANDROID." *Jurnal Online Informatika* 51-58.
- Passinggrade. 2021. *Aksara Lampung Beserta Anak Hurufnya*. Februari 04. Accessed 02 14, 2021. <https://passinggrade.co.id/aksara-lampung/>.
- Podhraski, Tomislav. 2013. *How to Speed Up A\* Pathfinding With the Jump Point Search Algorithm*. Maret 12. Accessed Februari 14, 2021. <https://gamedevelopment.tutsplus.com/id/tutorials/how-to-speed-up-a-pathfinding-with-the-jump-point-search-algorithm--gamedev-5818>.
- Pratama, Dendy, Denisson Arif Hakim, Yuhif Prasetya, Nur Rizki Febriandika, Marleny Trijati, and Umi Fadlilah. 2016. "Rancang Bangun Alat dan Aplikasi untuk para Penyandang Tunanetra Berbasis Smartphone Android." *Khazanah Informatika* 14-19.
- Prihandoyo, Teguh. 2018. "Unified Modeling Language (UML) Model Untuk." *Jurnal Pengembangan IT* 126-129.
- Rahadian, Miftah Fauzan, Addy Suyatno, and Septya Maharani. 2016. "PENERAPAN METODE FINITE STATE MACHINE PADA GAME "THE RELATIONSHIP"." *Jurnal Informatika Mulawarman* 14-22.
- Ramadhan, Ilham. 2017. "Implementasi Algoritma Jump Point Search Pada NPC Musuh Untuk Mengejar Pemain Dalam Game Labirin." *JBTUNIKOMPP* 1-6.
- Septa, and Aries Saifudin. 2019. "Penerapan Algoritma Finite State Machine pada Game Horror 3D untuk Melestarikan Budaya Tradisional Bangsa Berbasis Android." *Jurnal Informatika Universitas Pamulang* 23-27.
- Subaeki, Beki, dan Dicky Ardiansyah. 2017. "IMPLEMENTASI ALGORITMA FISHER-YATES SHUFFLE." *JURNAL INFOTRONIK* 67-74.

Yoma Nuruzzuha, Robbi Hendriyanto, and Ady Purna Kurniawan. 2016.  
"APLIKASI GAME FPS "HORROR OF CAMPUS"." *e-Proceeding of  
Applied Science* 909-913.

## **LAMPIRAN**

# Lampiran 01 Dokumen surat izin penelitian

 <b>DOKUMEN SURAT IZIN PENELITIAN</b>	
 <b>UNIVERSITAS TEKNOKRAT INDONESIA</b> <b>FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER</b>	
Nomor : 069/FTIK-S1.I/B.712/II/2021	6 Februari 2021
Perihal : Permohonan Izin Penelitian	
<p>Yth.  <b>Kepala SMP Negeri 5 Metro</b>            Jalan Budi Utomo, Rejomulyo, Metro Selatan            Metro</p>	
Dengan hormat,	
<p>Sehubungan dengan penulisan skripsi mahasiswa Program Studi S1 Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Teknokrat Indonesia, dengan ini kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memperkenalkan mahasiswa/i kami melakukan penelitian pada sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.</p>	
Adapun mahasiswa/i kami yang melakukan penelitian adalah:	
nama	: A. Aditya Gocendra Daud
NPM	: 17312152
judul penelitian	: Implementasi <i>Jump Point Search</i> dan <i>Fisher Yates Shuffle</i> pada <i>Game Edukasi Aksara Lampung Berbasis Android</i>
Demikian permohonan ini, atas izin yang diberikan kami ucapkan terima kasih.	
<p>Hormat kami,            Dekan, </p>  <p><b>Dr. H. Mahathir Muhammad, SE., MM.</b></p>	
Dokumen surat izin penelitian	

**Lampiran 02 Photo dokumentasi SMP Negeri 5 Metro**



**PHOTO DOKUMENTASI SEKOLAH SMP NEGERI 5 METRO**




Photo halaman depan SMP Negeri 5 Metro

### Lampiran 03 Photo dokumentasi kegiatan wawancara





# Lampiran 04 Dokumentasi hasil kegiatan wawancara



## DOKUMENTASI HASIL WAWANCARA DENGAN WAKIL KURIKULUM SMPN 5 METRO

---

**TRANSKIP REKAMAN WAWANCARA**

“Implementasi Algoritma *Jump Point Search* dan *Fisher Yates Shuffle* Pada Game Edukasi  
Aksara Lampung Berbasis Android”

Identitas Peneliti :

Nama : Ahmad Aditya Gocendra Daud

NPM : 17312152

Prodi : Informatika

Identitas responden :

Nama : Agus Sungoto

Jabatan : Wakil Kurikulum

1. Apakah terdapat pelajaran Aksara Lampung di SMPN 5 Metro ?
 

☒ Iya  
☐ Tidak
2. Apakah pelajaran aksara lampung terdapat pada semua kelas ?
 

☒ Iya  
☐ Tidak
3. Apakah pelajaran aksara lampung di SMPN 5 Metro masih menggunakan buku sebagai media mengajar ?
 

☒ Iya  
 Alasannya : Tapi semenjak Pandemi banyak guru yang mengandalkan media lain, ~~seperti~~ untuk memberikan materi secara daring.

☐ Tidak  
 Alasannya : .....
4. Apakah di SMPN 5 Metro sudah menggunakan *smartphone* sebagai media mengajar?
 

☒ Iya  
 Alasannya : 91% siswa sudah menggunakan *smartphone*

☐ Tidak



Alasannya : .....

5. Apakah bapak/ibu setuju jika dilakukan pembuatan sebuah game edukasi berbasis android untuk mengenalkan aksara lampung?

☒ Iya

Alasannya : *Sangat penting pembelajaran sering dilakukan secara daring, game edukasi mungkin bisa jadi salah satu media menarik untuk memberikan pengajaran aksara lampung kepada siswa.*

☐ Tidak

Alasannya : .....

Metro,  
Responden

2021

*Agus Supriatna*