

# Implementasi Algoritma A\* (A Star) Pada Game 3D Kebudayaan Suku Minahasa

Kesia Cerent Lamia, Arie S. M. Lumenta, Brave A. Sugiarto

Teknik Elektro, Universitas Sam Ratulangi Manado, Jl. Kampus Bahu-Unsrat Manado, 95115, Indonesia

E-mail : [18021106108@student.unsrat.ac.id](mailto:18021106108@student.unsrat.ac.id), [al@unsrat.ac.id](mailto:al@unsrat.ac.id), [brave@unsrat.ac.id](mailto:brave@unsrat.ac.id)

Diterima: [date]; direvisi: [date]; disetujui: [date]

**Abstract** — Indonesia has many cultures that we know around us, ranging from traditional food, traditional houses, traditional weapons, traditional dances, traditional songs, and many more. Along with the times, the culture that exists in Indonesia at this time is slowly starting to be forgotten. With the development of the era, we can create something interesting that can introduce our diverse culture, one of which is the Minahasa culture in North Sulawesi, in this case through game development. The purpose of this research is to create a Minahasa culture 3D game by implementing the A\* (A Star) Algorithm which is applied to the enemy as an NPC (Non-Player Character). This game is intended for all who have a desire to increase their knowledge or get to know the culture of the Minahasa tribe. It is hoped that when playing games, not only get fun but also get knowledge. This game was developed using the GDLC (Game Development Life Cycle) method which consists of the stages of initiation, pre-production, production, testing, beta, and release. This game is named Toar Adventure with an action and adventure genre. Testing the use of this game involved 14 people consisting of part of the Informatics Engineering study program at Sam Ratulangi University and part of the Minahasa tribal community. Data collection techniques used are literature study methods, observation, and questionnaires. The results of this study are successful in creating and producing 3D games for Minahasa culture by implementing the A\* (A Star) Algorithm which is applied to the enemy as NPC (Non-Player Character), with the results of testing the use of games, namely 77.69% and included in the Good category. The results of testing the implementation of the A\* (A Star) Algorithm in games with 7 respondents consisting of people who are used to playing or operating games are 83.99% included in the Very Good category.

**Keywords**— A Star Algorithm, Culture, Game, Minahasa Tribe

**Abstrak** — Indonesia memiliki banyak budaya yang kita kenal disekitar kita, mulai dari makanan tradisional, rumah tradisional, senjata tradisional, tarian tradisional, lagu tradisional, dan masih banyak lagi. Seiring dengan perkembangan zaman, kebudayaan yang ada di Indonesia pada saat ini secara perlahan mulai terlupakan. Dengan berkembangnya zaman kita dapat membuat sesuatu yang menarik yang dapat mengenalkan budaya kita yang beragam salah satunya budaya Minahasa yang ada di Sulawesi Utara, dalam hal ini lewat pengembangan *game*. Tujuan penelitian ini adalah untuk membuat *game* 3D kebudayaan Minahasa dengan mengimplementasikan Algoritma A\* (A Star) yang diterapkan pada enemy sebagai NPC (Non-Player Character). *Game* ini ditujukan untuk semua yang memiliki keinginan untuk menambah wawasannya atau mengenal kebudayaan suku Minahasa. Diharapkan pada saat bermain

*game*, bukan hanya mendapat kesenangannya saja, tetapi juga mendapat ilmu. *Game* ini dikembangkan dengan metode GDLC (Game Development Life Cycle) yang terdiri dari tahap inisiasi, pra-produksi, produksi, pengujian, beta, dan rilis. *Game* ini diberi nama Toar Adventure dengan genre aksi dan petualangan. Pengujian penggunaan *game* ini melibatkan 14 orang yang terdiri dari sebagian mahasiswa program studi Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi dan sebagian masyarakat daerah suku Minahasa. Teknik Pengumpulan data yang dilakukan yaitu metode studi literatur, observasi, dan kuesioner. Hasil penelitian ini adalah berhasil dalam membuat dan menghasilkan *game* 3D kebudayaan Minahasa dengan mengimplementasikan Algoritma A\* (A Star) yang diterapkan pada enemy sebagai NPC (Non-Player Character), dengan hasil pengujian penggunaan *game* yaitu 77,69% dan termasuk dalam kategori Baik. Hasil pengujian implementasi Algoritma A\* (A Star) pada *game* dengan 7 orang responden yang terdiri dari orang-orang yang terbiasa memainkan atau mengoperasikan *game* adalah 83,99% termasuk dalam kategori Sangat Baik.

**Kata kunci** — Algoritma A Star, Kebudayaan, Game, Suku Minahasa

## I. PENDAHULUAN

Budaya atau kebudayaan merupakan suatu cara hidup yang dimiliki bersama oleh sebuah kelompok orang dan diwariskan dari generasi ke generasi. Indonesia memiliki banyak budaya yang kita kenal disekitar kita, mulai dari tarian tradisional, makanan tradisional, senjata tradisional, rumah tradisional, lagu tradisional, dan masih banyak lagi. Zaman semakin berkembang, namun kebudayaan yang ada di Indonesia pada saat ini secara perlahan mulai terlupakan. Hal ini terjadi karena begitu banyak kebudayaan asing yang masuk dan dengan mudah diterima oleh masyarakat. [1]

Dengan berkembangnya zaman kita dapat membuat sesuatu yang menarik yang dapat mengenalkan budaya kita yang beragam salah satunya budaya Minahasa yang ada di Sulawesi Utara. Seperti yang telah kita ketahui *game* merupakan sarana untuk bermain, apapun bentuk dari *game* itu sendiri. Saat ini, Industri *game* berkembang dengan pesat dan signifikan. *Game* tidak hanya untuk bermain atau hiburan saja tetapi sekarang *game* telah menjadi luas fungsinya, misalnya *game* sebagai lahan bisnis, *game* edukasi dijadikan untuk sarana pembelajaran, dan *game E-sport* merupakan *game* yang dipertandingkan sebagai salah satu dari cabang olahraga oleh para profesional. [2]

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) merupakan salah satu dari bagian ilmu komputer yang mempelajari bagaimana mesin (komputer) dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan oleh manusia bahkan lebih baik dari pada yang dilakukan manusia. [3]

Kecerdasan buatan dalam pembuatan *game*, digunakan untuk merancang dan menghasilkan *game* yang baik serta antara *man-machine* yang cerdas. [4]

*Game* biasanya memiliki karakter yang dikontrol oleh *user* dan karakter lawan yang dikontrol oleh *game* itu sendiri atau *Non-Player Character* disingkat NPC. *Game* akan menjadi menarik apabila karakter lawan (NPC) bereaksi dengan baik terhadap apa yang dilakukan oleh *player*. Dalam penelitian ini, akan membangun *game* 3D kebudayaan suku Minahasa yang mengimplementasikan algoritma A\* (A Star) sebagai sarana hiburan dan juga pengenalan budaya suku Minahasa.

#### A. Game

Dalam bahasa Indonesia *game* berarti permainan. Permainan itu sendiri adalah sesuatu yang dapat dimainkan dengan aturan tertentu, memiliki tujuan yang ingin dicapai, dan pada akhirnya menghasilkan menang atau kalah. [5]

Selain itu, *game* juga dapat diartikan sebagai arena keputusan dan aksi dari pemain. Dalam sebuah *game* memiliki suatu sistem di mana pemain terlibat dalam konflik buatan. Di sini pemain berinteraksi dengan sistem dan konflik dalam permainan merupakan rekayasa atau buatan. Dalam setiap permainan memiliki peraturan dengan tujuan untuk membatasi perilaku pemain dan menentukan permainan. Berdasarkan jenisnya, *game* dapat dibagi menjadi beberapa bagian yaitu diantaranya:

##### 1) Shooting (Tembak-tembakan)

*Game* jenis ini merupakan subgenre dari *game* aksi dimana karakter pada *game* ini diberikan senjata. Inti dari *game* jenis ini adalah tembak. Contoh: GTA (*Grand Theft Auto*), dan *Crysis*.

##### 2) Fighting (Pertarungan)

*Game* yang memerlukan refleksi dan koordinasi mata dan tangan dengan cepat, tetapi inti dari *game* ini adalah penguasaan hafalan jurus. Contoh: *Mortal Kombat* dan *Tekken*.

##### 3) Adventure (Petualangan)

*Game* yang lebih menekankan pada jalan cerita dan kemampuan berpikir pemain dalam menganalisa tempat secara visual, memecahkan teka-teki maupun menyimpulkan berbagai peristiwa. Contoh: *Kings Quest*, dan *Space Quest*.

##### 4) Simulasi

*Game* jenis ini seringkali menggambarkan dunia di dalamnya sedekat mungkin dengan dunia nyata dan memperhatikan dengan detail berbagai faktor. Contoh: *The Sims*, *Taxi Simulator* dan *Bus Simulator*.

##### 5) Strategi

*Game* jenis ini memerlukan koordinasi dan strategi dalam memainkan permainan ini. Kebanyakan *game* strategi adalah *game* perang. Contoh: *Warcraft*.

##### 6) Sport (Olahraga)

*Game* ini merupakan adaptasi dari kenyataan, membutuhkan kelincahan dan juga strategi dalam memainkannya. Contoh:

*Winning Eleven*, NBA (*National Basketball Association*), dan *FIFA Street*.

##### 7) Puzzle (Teka-teki)

*Game* teka-teki, pemain diharuskan memecahkan teka-teki dalam *game* tersebut. Contoh: *Tetris*, *Minesweeper* dan *Bejeweled*.

##### 8) Edugames (Edukasi)

*Game* jenis ini dibuat dengan tujuan spesifik sebagai alat pendidikan. [6]

#### B. Algoritma A\* (A Star)

Algoritma A\* (A Star) adalah algoritma pencarian terbaik dalam mencari jalur terpendek dengan menentukan jarak terpendek antara simpul awal menuju simpul akhir. Algoritma A\* (A Star) merupakan algoritma dari metode *pathfinding*. Dalam *game*, *pathfinding* adalah proses dalam mencari rute atau jalur terpendek tanpa menabrak halangan dari arena tersebut. [7]

*Pathfinding* banyak diterapkan dalam pembuatan *game* AI (*Artificial Intelligence*) misalnya AI diterapkan pada *enemy* sebagai NPC (*Non-Player Character*) untuk mengejar *player* dengan efisien tanpa menabrak halangan atau dengan kata lain dapat menghindari halangan yang ada dalam *game*. Perhitungan pada Algoritma A\* (A Star) dapat ditentukan sebagai berikut:

$$F(x) = G(x) + H(x) \quad (1)$$

Dimana:

- G(x) adalah nilai pada pergerakan simpul awal menuju simpul berikutnya.
- H(x) adalah perkiraan nilai pergerakan simpul awal menuju tujuan akhir simpul. Fungsi ini seringkali disebut dengan fungsi heuristik, dinamakan heuristik karena perhitungan tersebut berdasarkan perkiraan.
- F(x) adalah jumlah nilai dari fungsi G(x) dan H(x) dengan nilai terkecil F(x) adalah jalur terpendek menuju tujuan akhir. [8]

#### C. Navigation Mesh

*Navigation Mesh* (NavMesh) merupakan salah satu fitur dari *Unity game engine* yang digunakan untuk melakukan *pathfinding* yaitu fitur untuk melakukan pencarian jalan atau jalur secara otomatis untuk memudahkan *programmer* sebagai pengganti dari metode Algoritma A\* (A Star). Pada *Unity*, terdapat beberapa komponen yang menerapkan sistem NavMesh atau disebut juga NavMesh *library* yaitu NavMesh, NavMesh *obstacle*, NavMesh *agent*, dan *off mesh link*.

#### D. Budaya Minahasa

Budaya merupakan cara hidup yang dimiliki oleh sebuah kelompok dan diturunkan dari generasi ke generasi. Budaya merupakan kebiasaan yang sudah lama ada. Dalam keberadaan suatu kelompok budaya merupakan suatu bagian yang penting, karena lewat budaya tersebut dapat menjadi identitas dari suatu kelompok, terutama di Indonesia. Berbagai macam etnik terdapat di Indonesia, dengan jumlah yaitu 1.340 suku bangsa. Setiap etnik yang ada di Indonesia memiliki keunikan dan perbedaan masing-masing sesuai dengan ajaran dari nenek

moyang mereka. Salah satunya suku etnik Minahasa yang merupakan satu kelompok etnik di nusantara yang sangat menjunjung tinggi adat istiadat Minahasa. Suku etnik Minahasa merupakan suku bangsa terbesar yang terdapat di provinsi Sulawesi Utara, Indonesia dengan beberapa sub etnik dan bahasa dan juga beragam agama. Berikut beberapa budaya Minahasa yaitu alat musik kolintang, tari kabasaran atau cakalele, tari maengeket, waruga yaitu ikonik pemakaman di Minahasa, Upacara Toki Pintu sebagai ritual pernikahan, mapalus, dan lain-lain. [9]

## II. METODOLOGI PENELITIAN

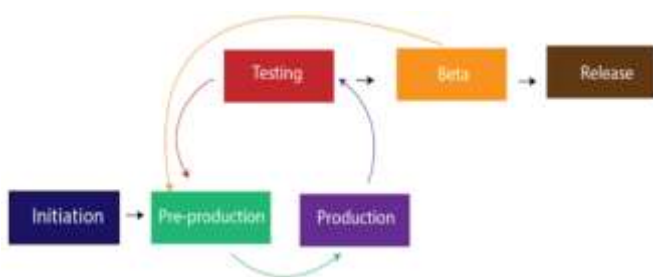
### A. Bahan dan Peralatan

Dalam pembuatan *game* 3D kebudayaan suku Minahasa ini, perangkat keras (*hardware*) untuk membangun *game* akan sangat mempengaruhi hasil *game* yang dibuat. Spesifikasi *hardware* yang digunakan yaitu laptop dengan *processor* AMD RYZEN 3, laptop dengan sistem operasi Windows, *Random Access Memory* (RAM) 8 GB, dan *Radeon Vega Graphics*.

Selain *hardware*, *software* dan *tools* juga dibutuhkan untuk membuat *game* 3D kebudayaan Minahasa ini yaitu aplikasi Blender untuk membuat 3D objek, *player*, NPC yaitu *enemy* dan tekstur, Mixamo Fuse untuk membuat karakter 3D *player* dan *enemy*, Unity 3D untuk membuat rancangan *game* yang akan dibuat, dan Mixamo yaitu layanan berbasis web untuk animasi karakter 3D.

### B. Prosedur Penelitian

Penelitian akan dimulai dengan studi literatur untuk mendapatkan referensi tentang apa yang akan dilakukan dalam pengembangan *game* 3D kebudayaan suku Minahasa yang mengimplementasikan Algoritma A\* (A Star). Untuk pengembangan *game* ini, akan menggunakan metode GDLC (*Game Development Life Cycle*). Metode GDLC memiliki enam tahapan pengembangan yaitu:



Gambar 1. Metode GDLC

#### 1) Initiation (Inisiasi)

Inisiasi adalah tahap atau proses awal dalam menerapkan metode GDLC (*Game Development Life Cycle*) dalam mengembangkan sebuah *game*. Pada tahap ini, merupakan proses dilakukannya perumusan ide awal *game* atau berupa konsep *game* yang akan dibangun yaitu melakukan analisa seperti mengumpulkan data dan informasi yang berkaitan dengan permasalahan yang akan dilakukan penelitian sehingga dibuatnya *game* ini. Setelah itu, permasalahan yang didapati

oleh peneliti dicari alternatif dan solusi untuk menyelesaikan permasalahan tersebut yaitu dengan melakukan inisiasi membuat konsep *game* dan deskripsi *game* berupa jenis *game* yang dibuat, target *user* atau pengguna, dan *platform* yang digunakan.

#### 2) Pre-Production (Pra-Produksi)

Pra-Produksi yaitu tahap yang dilakukan sebelum tahap produksi. Pada tahap ini merupakan proses perancangan sebuah sistem yang dibuat sesuai kebutuhan yang telah dikonsepsikan pada tahap insiasi. Desain sangat mempengaruhi daya tarik sebuah sistem aplikasi sehingga dapat memikat *user* agar menyukai aplikasi yang dibuat. Pada tahap ini dilakukan desain *game* dengan membuat *use case* diagram, struktur dari menu utama, perancangan level, dan *flowchart* alur *game*.

#### 3) Production (Produksi)

Pada tahapan produksi, konsep yang sudah pernah dibuat sebelumnya pada tahap pra-produksi dilakukan penyempurnaan. Pada tahap ini dilakukan penciptaan objek 3D, *player*, dan NPC (*Non-Player Character*) yaitu *enemy* dengan tahapan *modeling*, *texturing*, dan *lighting*. Selanjutnya membuat *interfaces* di Unity. Kemudian, ditambahkan perangkat tambahan yaitu Mixamo untuk membantu membuat animasi pada *player* dan *enemy* sebagai NPC.

#### 4) Testing (Pengujian)

Pada tahap pengujian ini berupa uji coba internal dengan melakukan uji coba bermain untuk dapat menilai fungsi *game* yang telah dibuat yaitu dengan melakukan pengecekan terhadap *bug* atau dilakukan pengurangan atau penambahan fitur pada *game*. Penelitian terhadap *testing* pada akhirnya sangat menentukan bagus atau tidaknya sistem pada *game* yang dirancang.

#### 5) Beta

Pada tahap ini merupakan uji coba eksternal yaitu akan dilakukan penilaian melalui data yang diperoleh dalam tahap *testing* dan juga untuk mendeteksi berbagai *error* serta keluhan dari pihak ketiga. Uji coba dilaksanakan oleh sebagian mahasiswa prodi Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi dan masyarakat dalam daerah suku Minahasa, yang telah dipercayakan untuk melakukan uji coba ini dengan dibagikan kuesioner berupa *Google form* kepada mereka yang telah melakukan uji coba untuk mengisi hasil uji coba yang telah dilakukan. Tujuannya untuk mendapati kelemahan atau kelayakan *game*, agar *game* ini dapat disempurnakan demi meminimalisir kesalahan yang terjadi. Dengan ini, jika diperlukan perubahan pada fitur dalam *game* maka metode GDLC dapat berulang.

#### 6) Release (Rilis)

Setelah *game* selesai dibangun dan telah melewati proses pengujian beta maka pada tahap ini dilakukan penyelesaian terhadap *game* yang telah dibangun dan *game* siap dirilis. [10]

### C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan bagian yang sangat penting dari penelitian itu sendiri. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan beberapa cara:

- 1) Metode Studi Literatur: Teknik ini disebut juga studi pustaka yaitu cara menelusuri kepustakaan yang berisi teori-teori dari karya ilmiah baik yang sudah diterbitkan

atau belum diterbitkan berupa *soft copy* yang ada pada buku-buku (*e-books*) atau *hard copy*, jurnal *online*, dan makalah. Studi literatur dikatakan penting karena datanya bersifat autentik, tetap, mudah ditemukan, dan dapat dipertanggungjawabkan karena data literatur tersebut memiliki keabsahan dan telah melalui prosedur penelitian.

- 2) Metode Observasi: Observasi adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui sesuatu pengamatan. Teknik ini digunakan untuk mengetahui situasi dan kondisi yang ada, dan akan dijadikan referensi untuk pembuatan *game*. Aspek yang diamati dalam penelitian ini yaitu kondisi selaku masyarakat dalam ketertarikan mengenali budaya suku Minahasa, media dalam memperkenalkan budaya suku Minahasa, dan faktor permasalahan atau kendala-kendala dalam berkurangnya keingintahuan terhadap budaya suku Minahasa.
- 3) Kuesioner: Menurut Sugiyono (2014), kuesioner adalah teknik pengumpulan data dengan cara peneliti memberikan daftar pertanyaan atau pernyataan yang tertulis untuk dijawab oleh responden. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan pembagian kuesioner lewat *Google form*.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Initiation (Inisiasi)

Pada tahap ini dilakukan identifikasi mengenai masalah yang ada dalam pengenalan budaya dan dijadikan referensi dalam pengembangan *game* 3D kebudayaan suku Minahasa ini. Sesuai dengan situasi yang ada karena semakin berkembangnya zaman maka pengenalan akan budaya daerah terkhususnya budaya suku Minahasa cenderung rendah. Berdasarkan analisis tersebut maka dikembangkan *game* 3D Kebudayaan Suku Minahasa ini. Untuk mengembangkan *game* ini ditentukan pola dan konsep agar pengembangan *game* 3D kebudayaan suku Minahasa ini lebih terarah. Adapun pola dan konsep pada *game* adalah sebagai berikut:

- 1) *Game*, *player* dapat terkena serangan *enemy* dan sebaliknya *enemy* dapat terkena serangan *player*.
- 2) *Game* dapat dijadikan sarana hiburan, pembelajaran serta pengenalan budaya Minahasa.
- 3) *Game* dapat dimainkan oleh kelompok usia  $\geq 9$  tahun dan mengerti tentang mengoperasikan *game*.
- 4) Dalam *game*, *health bar* akan berkurang apabila *player* terkena serangan *enemy* (*damage*).
- 5) Dalam *game*, *health bar enemy* akan berkurang apabila *enemy* terkena serangan *player* (*damage*).
- 6) Dalam *game*, terdapat *item* yang harus dicari disetiap level. Ini merupakan tantangan untuk menyelesaikan *game*.
- 7) *Game* dapat dijalankan dengan berbasis *desktop*.

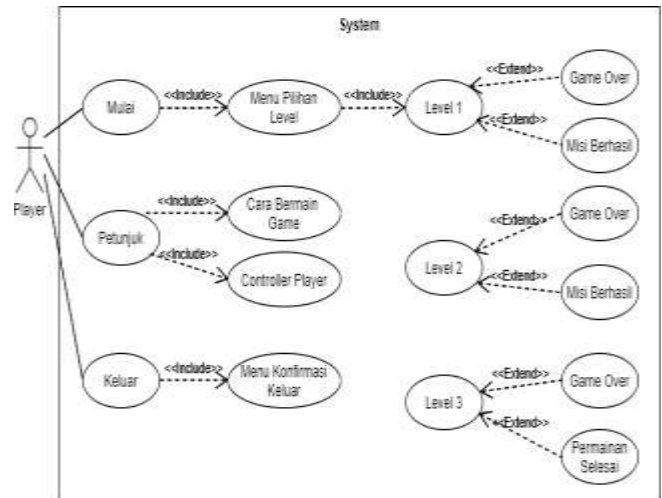
#### B. Pre-Production (Pra-Produksi)

Tahap pra-produksi merupakan tahap yang meliputi beberapa tahap desain atau perancangan. Hasil dari tahap

perancangan yaitu berupa perancangan:

#### 1) Use Case Diagram

*Use Case Diagram* adalah gambaran grafis dari beberapa atau semua aktor, *use case* dan interaksi diantara komponen-komponen tersebut yang memperkenalkan suatu sistem yang akan dibangun, digunakan untuk menjelaskan bagaimana langkah-langkah yang seharusnya dikerjakan oleh sistem. Berikut ini adalah *use case* diagram dari *game* 3D kebudayaan suku Minahasa yang mengimplementasikan Algoritma A\* (A Star).



Gambar 2. Use Case Diagram

Dari gambar *use case* diagram diatas berikut ini deskripsi *use case* yang merupakan bagian perancangan untuk menjelaskan setiap tahap atau skenario alur kinerja *use case*.

TABEL I  
SKENARIO USE CASE MULAI

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>Player</i> menekan tombol mulai	2. Sistem akan menampilkan menu pilihan level yang terdapat jumlah level yang akan dimainkan
3. <i>Player</i> memilih level 1	4. Menuju permainan level 1
	5. Menampilkan level 1
6. <i>Player</i> memainkan level 1	7. Mengendalikan <i>enemy</i> sebagai NPC ( <i>Non-Player Character</i> )
	8. Menampilkan jumlah koin yang didapatkan <i>player</i>
	9. Menampilkan jumlah <i>item</i> yang didapatkan <i>player</i>
10. <i>Player</i> menyelesaikan permainan level 1 (Misi Berhasil)	11. Menampilkan menu <i>win</i> yang terdapat jumlah koin, <i>item</i> yang didapatkan <i>player</i> dan tombol lanjut.
12. <i>Player</i> memilih tombol lanjut	13. Menuju permainan level 2
	14. Menampilkan level 2
15. <i>Player</i> memainkan level 2	16. Mengendalikan <i>enemy</i> sebagai NPC ( <i>Non-Player Character</i> )
	17. Menampilkan jumlah koin yang didapatkan <i>player</i>
	18. Menampilkan jumlah <i>item</i> yang didapatkan <i>player</i>
19. <i>Player</i> menyelesaikan permainan level 2 (Misi Berhasil)	20. Menampilkan menu <i>win</i> yang terdapat jumlah koin, <i>item</i> yang didapatkan <i>player</i> dan tombol

21. <i>Player</i> memilih tombol lanjut	22. Menuju permainan level 3
24. <i>Player</i> memainkan level 3	23. Menampilkan level 3
28. <i>Player</i> menyelesaikan permainan level 3 (Misi Berhasil)	25. Mengendalikan <i>enemy</i> sebagai NPC ( <i>Non-Player Character</i> )
30. <i>Player</i> memilih tombol menu	26. Menampilkan jumlah koin yang didapatkan <i>player</i>
	27. Menampilkan jumlah <i>item</i> yang didapatkan <i>player</i>
	29. Menampilkan menu <i>win</i> yang terdapat jumlah koin, <i>item</i> yang didapatkan <i>player</i> dan tombol menu.
	31. Menampilkan menu utama

TABEL II  
SKENARIO USE CASE PETUNJUK

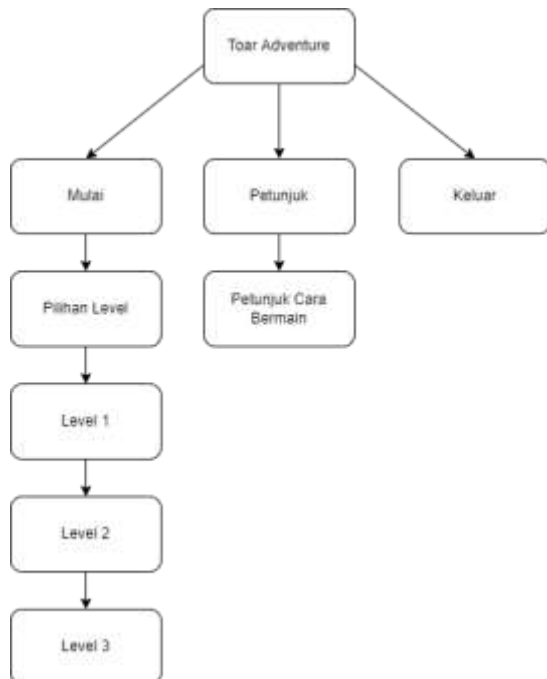
Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>Player</i> menekan tombol petunjuk	2. Menampilkan menu petunjuk halaman pertama yang berisi tentang cara menyelesaikan <i>game</i>
3. <i>Player</i> memilih tombol lanjut	4. Menampilkan menu petunjuk halaman kedua yang berisi <i>controller player</i>

TABEL III  
SKENARIO USE CASE KELUAR

Aksi Aktor	Reaksi Sistem
1. <i>Player</i> menekan tombol keluar	2. Menampilkan menu keluar untuk mengkonfirmasi <i>player</i> akan keluar <i>game</i> atau tidak
3. <i>Player</i> memilih tombol ya	4. Permainan berhenti dan keluar dari <i>game</i>

2) Struktur Menu Utama

Pada *game* ini terdiri dari beberapa menu yaitu Mulai, Petunjuk dan Keluar. Struktur menu utama dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Struktur Menu Utama

3) Perancangan Level

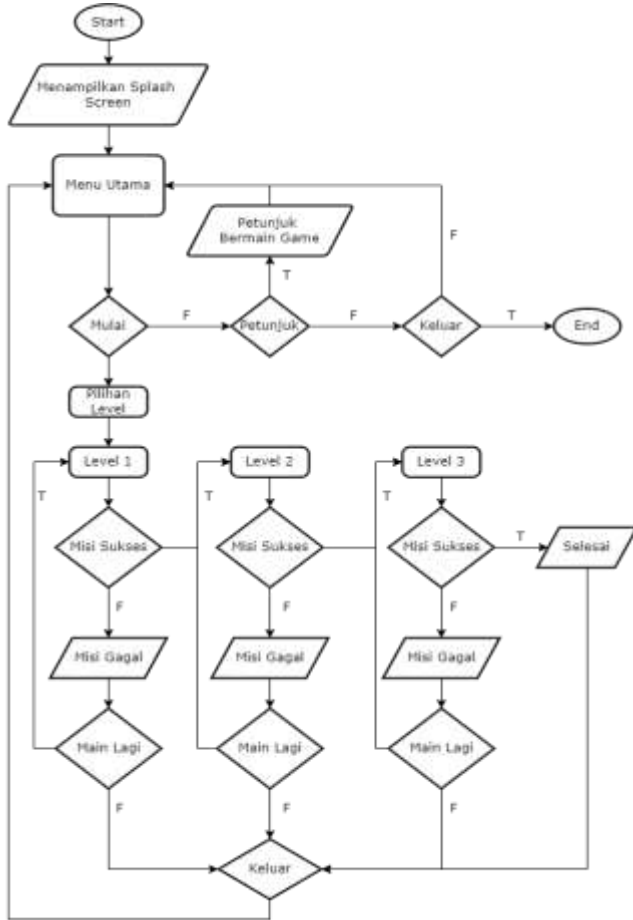
*Game* ini terdapat tiga level. Masing-masing *level* memiliki latar, musuh, *boss level*, dan tingkat kesulitan yang berbeda-beda. Beberapa aturan dari *game* ini yaitu:

1. Perancangan Level 1
  - a. *Player* memiliki *health point* 100.
  - b. *Enemy* memiliki *health point* 70.
  - c. *Player* dan *enemy* akan mati apabila *health point* 0.
  - d. Saat *player* mati maka *game over* atau permainan selesai.
  - e. *Player* harus mengulang permainan dari awal.
  - f. *Player* harus mengambil *item* yang pertama berupa *item* gambar dan penjelasan singkat senjata tradisional “Santi” untuk dapat melanjutkan ke level berikutnya.
  - g. *Enemy* pada level 1 berjumlah 5.
  - h. Terdapat *boss level* pada setiap akhir level.
2. Perancangan Level 2
  - a. *Player* memiliki *health point* 100.
  - b. *Enemy* memiliki *health point* 80.
  - c. *Player* dan *enemy* akan mati apabila *health point* 0.
  - d. Saat *player* mati maka *game over* atau permainan selesai.
  - e. *Player* harus mengulang permainan dari awal di level 2.
  - f. *Player* harus mengambil *item* yang kedua berupa *item* gambar dan penjelasan singkat alat musik kolintang untuk dapat melanjutkan ke level berikutnya.
  - g. *Enemy* pada level 2 berjumlah 7.
  - h. Terdapat *boss level* pada setiap akhir level.
3. Perancangan Level 3
  - a. *Player* memiliki *health point* 100.
  - b. *Enemy* memiliki *health point* 90.
  - c. *Player* dan *enemy* akan mati apabila *health point* 0.
  - d. Saat *player* mati maka *game over* atau permainan selesai.
  - e. *Player* harus mengulang permainan dari awal di level 3.
  - f. *Player* harus mengambil *item* berupa gambar dan penjelasan singkat tentang tari maengket yang termasuk dalam kebudayaan suku Minahasa untuk menyelesaikan *game*.
  - g. *Enemy* pada level 3 berjumlah 10.
  - h. Terdapat *boss level* pada setiap akhir level.

4) Alur Game

Perancangan alur *game* berfungsi untuk mengetahui alur proses awal program dijalankan sampai akhir dari program. Pada tampilan awal *game* ini menampilkan menu utama yang ada dalam *game* yang terdiri dari Mulai, Petunjuk, dan Keluar. Jika memilih menu Mulai, maka akan menampilkan pilihan level dan baru bisa memilih *game* pada Level 1, level lainnya terkunci. Jika berhasil menyelesaikan misi Level 1 maka akan dilanjutkan ke level selanjutnya tetapi jika misi pada Level 1 tidak terpenuhi atau misi gagal maka akan mengulang level

tersebut kembali. Kemudian terdapat menu Petunjuk, yang berisi tentang petunjuk menyelesaikan *game* dan informasi tombol apa saja yang digunakan dalam bermain *game*. Pada menu Keluar, *game* akan berhenti dan keluar dari *game*.



Gambar 4. Flowchart Game

C. Production (Produksi)

Pada tahap produksi, *game* dibuat dan dikembangkan dengan menerapkan desain *game* yang telah dibuat pada tahap pra-produksi.

1) Logo Game

Logo *game* merupakan simbol atau ikon yang digunakan untuk menggambarkan isi keseluruhan dari *game* yang telah dibuat. Berikut *logo game* Toar Adventure yang menjadi nama *game* 3D Kebudayaan suku Minahasa yang mengimplementasikan algoritma A\* (A Star) yang dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Logo Game Toar Adventure

2) Splash Screen

*Splash screen* adalah semacam tampilan tambahan yang akan muncul saat kita pertama kali membuat *game* berupa animasi nama atau logo *game*. [11]

Tampilan *splash screen* dapat dilihat pada Gambar 6.





Gambar 6. Splash Screen

3) Hasil Desain Karakter

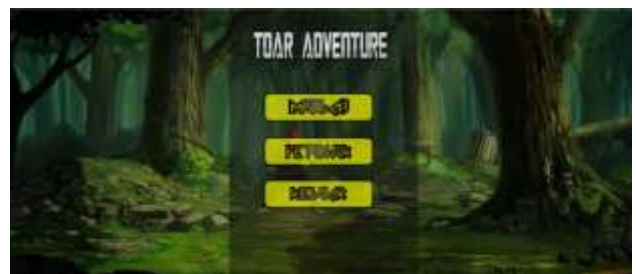
Desain karakter merupakan perancangan mengenai karakter-karakter yang terlibat dalam *game* 3D “Toar Adventure”.

TABEL IV  
KARAKTER GAME

No	Karakter	Keterangan
1.		Karakter Utama “Toar” (Player)
2.		Enemy dan Boss Enemy (Non-Player Character)

4) Menu Utama

Menu Utama adalah halaman yang ditampilkan setelah *splash screen*. Saat terbuka menu utama ini terdapat suara latar. Pada menu utama terdapat tiga tombol utama yaitu Mulai, Petunjuk, dan Keluar.

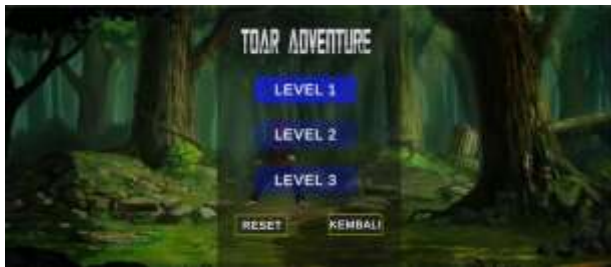


Gambar 7. Menu Utama

5) Menu Mulai

Pada saat mengklik tombol mulai maka akan muncul menu mulai yang dimana pada menu mulai tersebut terdapat pilihan

level. Yang terbuka atau bisa dimainkan hanya level 1 sedangkan level 2 dan level 3 masih terkunci atau belum bisa dimainkan. Jika sudah menyelesaikan level 1, maka level 2 baru bisa dimainkan begitu juga dengan level 3, jika sudah menyelesaikan level 2, maka level 3 baru bisa dimainkan.



Gambar 8. Menu Mulai

#### 6) Menu Petunjuk

Menu petunjuk akan terbuka apabila tombol petunjuk pada menu utama diklik. Pada menu petunjuk ditampilkan misi untuk menyelesaikan *game* dan *controller* untuk menggerakkan *player*.



Gambar 9. Menu Petunjuk

#### 7) Menu Keluar

Menu keluar adalah menu untuk mengkonfirmasi akan keluar dari aplikasi *game* ini. Halaman ini terdapat kotak dialog keluar, tombol ya, dan tombol tidak. Menu keluar dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Menu Keluar

#### 8) Menu Pause

Menu *pause* akan terbuka jika tombol *esc* pada *keyboard* ditekan. Pada menu *pause* terdapat dua tombol yaitu tombol lanjutkan dan menu. Pada saat mengklik tombol lanjutkan maka *game* akan berjalan kembali, dan pada saat mengklik tombol menu maka akan menampilkan menu utama.



Gambar 11. Menu Pause

#### 9) Menu Game Over

Menu *game over* adalah menu yang akan tampil jika gagal dalam menjalankan tantangan atau misi yang ada pada *game*. Pada menu ini terdapat dua tombol yaitu tombol mulai lagi dan tombol menu. Jika mengklik tombol mulai lagi, maka akan mengulang kembali *game* dan jika mengklik tombol menu maka akan menampilkan menu utama.



Gambar 12. Menu Game Over

#### 10) Menu Win

Pada saat berhasil menyelesaikan tantangan atau misi pada *game* maka tampil menu *win*. Pada menu ini, akan terlihat jumlah koin dan item yang didapatkan serta tombol lanjut. Jika mengklik tombol lanjut maka akan menampilkan level selanjutnya.



Gambar 13. Menu Win

#### 11) Hasil Desain Level

Desain level merupakan perancangan dari setiap *environment* atau latar tempat *game* yang dibangun pada setiap level yaitu level 1, level 2 dan level 3. Dalam melakukan desain terhadap *environment* atau latar tempat *game* harus sesuai dengan tema *game* yang dibangun dan telah direncanakan pada tahap sebelumnya. Hasil desain level ini sangat mempengaruhi ketertarikan pengguna dalam memainkan *game*. Hasil desain Hasil desain level dapat dilihat pada tabel 5.


TABEL V  
HASIL DESAIN LEVEL

No	Environment	Keterangan
1.		Menampilkan level 1 dengan latar hutan.
2.		Menampilkan level 2 dengan latar hutan di sore hari.
3.		Menampilkan level 3 dengan latar desa di malam hari.

### 12) Hasil Desain Item

Desain *item* adalah desain terhadap *item* yang akan dicari yang menjadi misi untuk menyelesaikan *game*. Setiap level memiliki satu *item* yang harus dicari.

TABEL VI  
HASIL DESAIN ITEM

No	Item	Keterangan
1.		<i>Item</i> yang harus dicari untuk menyelesaikan <i>game</i> pada level 1
2.		<i>Item</i> yang harus dicari untuk menyelesaikan <i>game</i> pada level 2
3.		<i>Item</i> yang harus dicari untuk menyelesaikan <i>game</i> pada level 3

### D. Testing (Pengujian)

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap *game* *Toar Adventure* dengan metode *blackbox* untuk mengetahui apakah sudah sesuai dengan perencanaan yang telah dibuat sebelumnya. Pengujian yang dilakukan meliputi:

#### 1) Pengujian Controller Player

Pengujian *Controller Player* dilakukan untuk mengetahui berfungsinya semua *button* yang ada pada *keyboard* dan *mouse* yang digunakan untuk menjalankan atau memainkan *game* “*Toar Adventure*” apakah sudah berfungsi sesuai yang diharapkan atau tidak.

TABEL VII  
PENGUJIAN CONTROLLER PLAYER

No	Keyboard & Mouse	Fungsi	Output	Keterangan
1.	A	Bergerak ke Kiri	<i>Player</i> Bergerak ke Kiri	Berhasil
2.	D	Bergerak ke Kanan	<i>Player</i> Bergerak ke Kanan	Berhasil
3.	W	Bergerak ke Depan	<i>Player</i> Bergerak ke Depan	Berhasil
4.	S	Bergerak ke Belakang	<i>Player</i> Bergerak ke Belakang	Berhasil
5.	Shift	Lari	<i>Player</i> Lari	Berhasil
6.	Space	Lompat	<i>Player</i> Melompat	Berhasil
7.	Left Click Mouse	Menyerang	<i>Player</i> Menyerang	Berhasil
8.	Mouse	Mengendalikan Kamera	Kamera Dapat Dikendalikan	Berhasil

Hasil dari pengujian *controller player* semuanya berfungsi dengan baik dan sesuai dengan tingkat presentase 100%.

#### 2) Pengujian Fungsional Game

Pada pengujian ini dilakukan terhadap setiap komponen yang telah dibuat dan diimplementasikan. Pada pengujian ini dilakukan pengujian terhadap fungsi pada *scene*, tombol dan *gameplay*.

TABEL VIII  
PENGUJIAN FUNGSIONAL GAME

No	Fungsi	Jenis	Pengujian	Keterangan
1.	<i>Scene</i>	Menu Utama	Tampil setelah <i>splash screen</i> dari Unity saat memuat <i>game</i>	Berhasil
		<i>Loading</i>	Tampil setelah melakukan pemilihan level, dan perpindahan <i>scene</i> ke setiap level	Berhasil
		Level 1	Tampil setelah <i>loading</i>	Berhasil







No	Fungsi	Jenis	Pengujian	Keterangan	No	Fungsi	Jenis	Pengujian	Keterangan
		Level 2	Tampil setelah <i>loading</i>	Berhasil			Menu	Setelah tombol ditekan tampil menu utama	Berhasil
		Level 3	Tampil setelah <i>loading</i>	Berhasil			Main Lagi	Setelah tombol ditekan akan mengulang kembali <i>game</i> disetiap level	Berhasil
		Menu <i>Win</i>	Tampil setelah berhasil menyelesaikan tantangan atau misi <i>game</i>	Berhasil			Lanjut	Setelah tombol ditekan akan berpindah ke setiap level yaitu level 1 ke level 2, dan level 2 ke level 3	Berhasil
		Menu <i>Game Over</i>	Tampil setelah gagal dalam menyelesaikan tantangan atau misi <i>game</i>	Berhasil					
2	Tombol	Mulai	Berpindah ke scene pilih level setelah tombol ditelam	Berhasil					
		Petunjuk	Setelah tombol ditekan tampil cara memainkan <i>game</i>	Berhasil	3.	<i>Gameplay</i>	Pergerakan <i>Player</i>	<i>Player</i> dapat digerakkan sesuai dengan <i>controller</i> yang telah dibuat	Berhasil
		Keluar	Setelah tombol ditekan untuk konfirmasi keluar dari <i>game</i>	Berhasil			Mengambil Koin	Saat mengenai <i>player</i> objek koin	Berhasil
		Ya	Setelah tombol ditekan akan keluar dari <i>game</i>	Berhasil			Mengambil <i>Item</i>	Saat mengenai <i>player</i> objek <i>item</i>	Berhasil
		Tidak	Setelah tombol ditekan akan kembali ke menu utama	Berhasil			Animasi <i>Player Mati</i>	Saat <i>health player</i> = 0	Berhasil
		Level 1	Setelah tombol ditekan akan tampil <i>loading</i> dan <i>scene</i> level 1	Berhasil			Animasi <i>Enemy Mati</i>	Saat <i>health enemy</i> = 0	Berhasil
		Level 2	Setelah tombol ditekan akan tampil <i>loading</i> dan <i>scene</i> level 2	Berhasil					
		Level 3	Setelah tombol ditekan akan tampil <i>loading</i> dan <i>scene</i> level 3	Berhasil					
		<i>Pause (Esc)</i>	Setelah tombol ditekan tampil <i>pause</i> dan menghentikan waktu <i>game</i>	Berhasil					
		Lanjutkan	Setelah tombol ditekan kembali dalam <i>game</i> dan kembali berjalan	Berhasil					

3) Pengujian Algoritma A\* (A Star)

Pada pengujian ini, dilakukan pengujian terhadap NavMesh dengan Algoritma A\* (A Star) *pathfinding* yang diterapkan dalam *game* untuk mengetahui apakah telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

TABEL IX  
PENGUJIAN ALGORITMA A\* (A STAR)

No	Gambar	Kondisi	Aksi	Keterangan
1.		Sebelum <i>player</i> memasuki jangkauan deteksi <i>enemy</i>	Patroli	Sesuai

No	Gambar	Kondisi	Aksi	Keterangan
2.		Player memasuki jangkauan deteksi enemy	Mengejar (Lari)	Sesuai
3.		Player memasuki jangkauan deteksi enemy menyerang	Menyerang	Sesuai
4.		Player keluar dari jangkauan deteksi enemy	Mengejar (Jalan)	Sesuai

E. Beta

Pada tahap ini dilakukan pengujian eksternal terhadap user yang sebagai pihak ketiga. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui game yang telah dibuat sudah dapat berjalan dengan baik atau tidak. Pada tahap pengujian ini diedarkan kuesioner berupa Google form kepada mereka yang dipercayakan dalam pengujian ini yaitu sebagian mahasiswa prodi Teknik informatika Universitas Sam Ratulangi dan sebagian masyarakat daerah suku Minahasa dengan jumlah 14 orang dengan karakteristik responden antara lain nama, jenis kelamin, dan usia. Kuesioner ini diolah dengan menggunakan skala likert dengan rentang skala 1 sampai 5. Dimana, Tidak Baik = 1, Kurang Baik = 2, Cukup = 3, Baik = 4, dan Sangat Baik = 5.

TABEL X  
RENTANG NILAI SKALA LIKERT

No	Rentang Nilai	Keterangan
1.	0% - 19,99%	Tidak Baik
2.	20% - 39,99%	Kurang Baik
3.	40% - 59,99%	Cukup
4.	60% - 79,99%	Baik
5.	80% - 100%	Sangat Baik

TABEL XI  
HASIL PENGUJIAN USER PENGGUNAAN GAME

No	Pertanyaan	Penilaian					Nilai
		TB	KB	C	B	SB	
1.	Apakah tampilan game "Toar Adventure" sudah menarik untuk pengguna?	-	1	2	7	4	80% (Sangat Baik)

No	Pertanyaan	Penilaian					Nilai
		TB	KB	C	B	SB	
2.	Apakah game "Toar Adventure" mudah dipahami untuk pengguna?	-	1	2	6	5	81,4% (Sangat Baik)
3.	Apakah Controller Player dalam game "Toar Adventure" sudah dapat digunakan dengan penggunaan user?	-	1	3	8	2	75,7% (Baik)
4.	Apakah enemy sudah mempunyai kecerdasan buatan mengejar saat player mendekat dengan jarak tertentu?	-	-	6	7	1	72,8% (Baik)
5.	Apakah enemy sudah mempunyai kecerdasan buatan menyerang saat player mendekat dengan jarak tertentu?	-	1	5	7	1	71,4% (Baik)
6.	Apakah anda merasa puas dengan kelengkapan fitur dalam game "Toar Adventure" ?	-	1	3	5	5	80% (Sangat Baik)
7.	Apakah game "Toar Adventure" termasuk dalam game yang interaktif?	-	-	3	8	3	80% (Sangat Baik)
8.	Apakah bahasa dalam game "Toar Adventure" mudah dipahami?	-	1	3	3	7	82,8% (Sangat Baik)
9.	Apakah game "Toar Adventure" dapat menambah wawasan anda mengenai kebudayaan suku Minahasa?	-	1	4	5	4	77,1% (Baik)
10.	Apakah pengguna merasa tertantang untuk menyelesaikan game "Toar Adventure" ini?	-	1	4	6	3	75,7% (Baik)

TB = Tidak Baik, KB = Kurang Baik, C = Cukup, B = Baik, dan SB = Sangat Baik.

Sehingga hasil nilai rata-rata indikator pertanyaan pada kuesioner penggunaan *game* Toar Adventure dengan 14 orang pengguna atau responden adalah **77,69%** termasuk dalam kategori **Baik**.

TABEL XII  
HASIL PENGUJIAN *USER* TERHADAP IMPLEMENTASI ALGORITMA A\* (A STAR) DALAM *GAME*

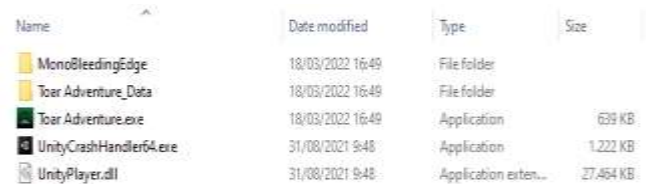
No	Pertanyaan	Penilaian					Nilai
		TB	KB	C	B	SB	
1.	Apakah enemy mampu mendeteksi keberadaan player saat sudah dalam jangkauan area enemy?	-	-	-	5	2	85,71% (Sangat Baik)
2.	Apakah enemy dapat mengejar player saat player mencapai jangkauan enemy mengejar?	-	-	1	4	2	82,85% (Sangat Baik)
3.	Apakah enemy sudah mampu mencari jalur terpendek untuk mengejar target yaitu player?	-	-	-	6	1	82,85% (Sangat Baik)
4.	Apakah enemy mampu melewati obstacle yang ada dalam game?	-	-	1	5	1	80% (Sangat Baik)
5.	Apakah enemy dapat menyerang player saat player mencapai jangkauan enemy menyerang?	-	-	-	4	3	88,57% (Sangat Baik)

TB = Tidak Baik, KB = Kurang Baik, C = Cukup, B = Baik, dan SB = Sangat Baik.

Hasil nilai rata-rata indikator pertanyaan kuesioner implementasi Algoritma A\* (A Star) pada *game* Toar Adventure dengan 7 orang responden adalah **83,99%** termasuk dalam kategori **Sangat Baik**.

#### F. Release (Rilis)

Pada tahap ini, merupakan tahap terakhir dalam pengembangan *game* 3D Kebudayaan suku Minahasa yang mengimplementasikan algoritma A\* (A Star) dengan nama Toar Adventure. Setelah *game* sudah selesai dibangun dan diuji maka *game* siap untuk dirilis. Pada tahap ini *game* sudah dalam bentuk aplikasi dan siap untuk dimainkan.



Gambar 14. Aplikasi *Game* Toar Adventure

## IV. PENUTUP

### A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dalam mengembangkan *game* 3D Kebudayaan Suku Minahasa yang mengimplementasikan Algoritma A\* (A Star), maka dapat diambil kesimpulan yaitu berhasil dalam membuat *game* 3D Kebudayaan Suku Minahasa yang mengimplementasikan Algoritma A\* (A Star) dengan nama *game* Toar Adventure pada *enemy* sebagai NPC (Non-Player Character) dimana dalam proses mengejar target (*player*) mampu melewati halangan-halangan dan mampu mencari jalur terpendek hingga sampai atau mendapatkan target. *Game* ini digunakan sebagai media untuk menambah wawasan mengenai kebudayaan suku Minahasa kepada pengguna *game*.

Berdasarkan uji coba penggunaan *game* oleh 14 orang yang terdiri dari sebagian mahasiswa prodi Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi dan sebagian masyarakat daerah suku Minahasa, mendapat hasil 77,69% termasuk dalam kategori Baik. Selanjutnya uji coba implementasi algoritma A\* (A Star) pada *game* dengan 7 orang responden dengan kriteria yaitu paham dalam mengoperasikan atau memainkan *game* mendapat hasil 83,99% termasuk dalam kategori Sangat Baik.

### B. Saran

Setelah dilakukan pengujian terhadap *game* 3D Kebudayaan Suku Minahasa yang mengimplementasikan Algoritma A\* (A Star) ini maka masih ada kekurangan sehingga untuk pengembangan lebih lanjut disarankan agar *game* ini dapat dikembangkan dengan penambahan fitur-fitur yang lebih menarik, *game* ini dapat dijalankan pada berbagai macam *platform* yang berbeda, dan *game* ini dapat dikembangkan dengan menambahkan level, dan *multiplayer game*.

## V. KUTIPAN

- [1] B. Pane, X. Najoran, and S. Paturusi, "Rancang Bangun Aplikasi Game Edukasi Ragam Budaya Indonesia," *J. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 1, pp. 1-9, 2017.
- [2] Y. S. Azhar and D. V. S. Y. Sakti, "Penerapan Algoritma A\* (A Star) Pathfinding Pada Game 3D Top Down Shooter ' Bocil Hunter : Coronavirus,'" *Konf. Nas. Ilmu Komput.*, no. December, pp. 3-6, 2020, doi: 10.5281/zenodo.4323251.
- [3] A. W. Pramono, "Pembuatan Game Petualangan Si Jupri Unity 3D Dengan Menggunakan Metode a\*," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 1, no. 1, pp. 506-513, 2017.
- [4] E. Heriyanto, E. Kumalasarinurnawati, and D. Andayati, "Skripsi Implementasi Kecerdasan Buatan Pada Game Menggunakan Metode Pathfinding Dengan Game Engine Unity3D," *J. Scr.*, vol. 5, no. 2, pp. 56-62, 2018, [Online]. Available: <https://ejournal.akprind.ac.id/index.php/script/article/view/641>
- [5] F. Kendenan *et al.*, "Rancang Bangun Game Adventure 2D Suku dan

- Kebudayaan Sulawesi Utara ‘Kinatoanku,’” *J. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 4, pp. 1-12, 2018.
- [6] A. Badruddin, “Perancangan Dan Implementasi Finite State Machine Pada Game Castle Of Illusion,” Institut Teknologi Nasional Malang, 2019.
- [7] L. Safira, P. Harsadi, and S. Harjanto, “Penerapan Navmesh Dengan Algoritma A Star Pathfinding Pada Game Edukasi 3d Go Green,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 1, p. 17, 2021, doi: 10.30646/tikomsin.v9i1.540.
- [8] A. Safarine, “Pengembangan Game ‘Monsters Island’ Dengan Menggunakan Metode Fsm Dan Metode Path Finding,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 1, no. 1, pp. 149-156, 2017.
- [9] K. M. Kawonal, R. Syafriny, and C. E. V. Wuisang, “MINAHASA CULTURAL CENTER. Re-Interpreting Tradition,” *J. Arsit. DASENG*, vol. 8, no. 1, pp. 162-171, 2019, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/daseng/article/view/24014>
- [10] P. G. Pratama, G. S. Santyadiputra, and M. W. Antara Kesiman, “Panji Sakti ‘the King of Buleleng’: Game 3D Cerita Rakyat Berbasis Desktop,” *Inser. Inf. Syst. Emerg. Technol. J.*, vol. 1, no. 2, p. 98, 2021, doi: 10.23887/insert.v1i2.31040.
- [11] E. Enan, “3D Adventure Game Untuk Pengenalan Budaya Wayang Menggunakan Algoritma Firefly Sebagai Pembangkit Perilaku Pada NPC,” UIN Maulana Malik Ibrahim, 2018.

### TENTANG PENULIS



**Kesia Cerent Lamia**, anak pertama dari dua bersaudara. Lahir di Tomohon, Sulawesi Utara, pada tanggal 22 Desember 2000.

Saya mulai menempuh pendidikan di TK Burung Pipit Bekasi, Jawa Barat. Selanjutnya saya melanjutkan studi di Sekolah Dasar Negeri Jatibening X Bekasi, Jawa Barat sampai dengan kelas lima semester satu (2006-2011). Kemudian kelas lima semester dua saya pindah dan menyelesaikan pendidikan tingkat dasar di Sekolah Dasar Inpres Tumatangtang Tomohon, Sulawesi Utara (2011-2012).

Setelah itu saya melanjutkan pendidikan tingkat pertama di SMP Negeri 1 Tumpaan hingga lulus (2012-2015). Selanjutnya saya melanjutkan pendidikan ke sekolah tingkat atas SMA N 1 Amurang hingga lulus (2015-2018).

Pada tahun 2018, saya melanjutkan pendidikan S1 di salah satu perguruan tinggi yang ada di Sulawesi Utara yaitu Universitas Sam Ratulangi dengan mengambil Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik. Selama melakukan proses perkuliahan, saya tergabung dalam organisasi HME (Himpunan Mahasiswa Elektro) dan Unit Pelayanan Kerohanian Kristen Fakultas Teknik. Saya juga tergabung dalam komunitas UNITY (UNSRAT IT *Community*) dan menjadi salah satu pengurus dari komunitas tersebut dengan tujuan agar bisa berpartisipasi dalam kegiatan yang ada mengenai IT.