



Rancang Bangun Pathfinding Dengan Algoritma A* (Star) Pada NPC Menggunakan Unity Engine

¹M. Diky Oktavianto, ²Maulana Rizqi
^{1,2}Universitas Narotama

Alamat Surat

Email: diky.mhs@narotama.ac.id*, maulana.rizqi@narotama.ac.id

Article History:

Diajukan: 5 Oktober 2024; Direvisi: 26 Oktober 2024; Accepted: 15 November 2024

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki fokus untuk menerapkan algoritma A* dalam pengembangan *game mobile* melalui *Unity Engine*. Algoritma A* dipilih karena keefektifannya dalam menemukan jalur terpendek dalam lingkungan berbasis *grid*, yang umumnya ditemukan dalam *game*. Pemilihan *Unity Engine* sebagai platform pengembangan didasarkan pada popularitasnya serta kemudahan integrasinya dengan *game mobile*. Penelitian ini diharapkan mampu berkontribusi pada kemajuan pengembangan *game mobile* di Indonesia yang dapat menghadirkan pengalaman yang lebih interaktif dan dinamis. Dalam penerapan Algoritma sangatlah penting di era perkembangan zaman dikarenakan algoritma dapat membantu seorang developer dalam perancangan sebuah game yang akan dibuat. Penelitian ini menggunakan metode penelitian GDLC (*Game Development Life Cycle*) yang terdiri dari beberapa tahap seperti *Initiation*, *Pre-production*, *Production*, *Pengujian*, dan *Release*.

Kata kunci: Algoritma A*, *Unity Engine*, *Game Mobile*, dan GDLC

ABSTRACT

This research focuses on applying the A algorithm in mobile game development through Unity Engine. The A* algorithm was chosen due to its effectiveness in finding the shortest path in a grid-based environment, which is commonly found in games. The selection of Unity Engine as a development platform is based on its popularity and ease of integration with mobile games. This research is expected to contribute to the advancement of mobile game development in Indonesia that can present a more interactive and dynamic experience. The application of algorithms is very important in this era because algorithms can help a developer in designing a game that will be made. This research uses the GDLC (Game Development Life Cycle) research method which consists of several stages such as Initiation, Pre-production, Production, Testing, and Release.*

Keywords: Algoritma A*, *Unity Engine*, *Game Mobile*, and GDLC

1. PENDAHULUAN

Pada zaman sekarang, game sudah biasa terdengar. Berbagai macam game dapat dimainkan oleh berbagai kalangan masyarakat baik dengan Personal Computer (PC) maupun mobile (phone). Jenisnya pun beragam, mulai dari arcade, petualangan, strategi, fighting dan lainnya. Di Indonesia sendiri memainkan sebuah game merupakan hal yang dominan dilakukan oleh para pengguna smartphone dimana game mobile pada masa sekarang ini sudah portable, karena smartphone dapat dibawa ke manapun dan digunakan di manapun tidak seperti komputer yang harus diam di satu tempat untuk menggunakannya (Badri & Al Habib, 2020).

Salah satu engine untuk mengembangkan game adalah Unity, program tersebut dapat mengembangkan game dengan dukungan bahasa pemrograman C#, dari game yang pada awalnya sederhana, hingga sekarang kecerdasan buatan juga ikut ambil bagian dalam pembuatan game. Penerapan kecerdasan buatan dalam game diharapkan dapat membuat game menjadi lebih interaktif dan dapat meningkatkan pengalaman bermain bagi pengguna, salah satu metode dalam implementasi kecerdasan buatan dalam game adalah pada sistem pathfinding, sistem ini merupakan pencarian jalur otomatis bagi suatu unit di dalam sebuah game, algoritma A* akan digunakan dalam pencarian jalur tersebut dibutuhkan waktu yang singkat dan dengan jalur terpendek (Agung, 2022).

Didalam penelitian ini lebih terfokus pada implementasi algoritma A* didalam sebuah teknologi game yang dimana sangat membantu bagi para game development dalam mengembangkan sebuah project game yang akan dibuat. Penelitian ini memiliki beberapa pembeda dari penelitian yang telah dibuat terdahulunya yaitu tentang penerapan Algoritma A* dalam Pathfinding yang dimana pendahulunya yaitu (Armanda & Rizqi, 2020) hanya menggunakan Pathfinding tanpa Algoritma A* sebagai dasar dalam pembuatan NPC sehingga dengan adanya penelitian ini maka dapat menyempurnakan penelitian terdahulunya.

Algoritma A* ini adalah suatu algoritma yang dapat digunakan untuk mencari jalur terpendek dengan waktu yang paling singkat. Pathfinding atau perencanaan jalur adalah salah satu masalah dalam pembuatan game komputer, hal tersebut biasanya mencakup pergerakan dari sistem AI suatu unit di dalam game, algoritma A* merupakan salah satu metode yang dapat mengatasi masalah tersebut, algoritma tersebut merupakan sistem pencarian jalur dari titik awal dan titik akhir (Angkat et al., 2020).

2. METODE

Metode Game Development Life Cycle (GDLC) merupakan sebuah metode yang menangani pengembangan game dimulai dari titik awal hingga paling akhir. Metode Game Development Life Cycle (GDLC) terdiri dari tahap initiation, pre-production, production, Pengujian, Release.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Metode Game Development Life Cycle (GDLC) merupakan sebuah metode yang menangani pengembangan game dimulai dari titik awal hingga paling akhir. Dimulai dari tahap initiation yang merupakan tahapan untuk mengumpulkan ide dari game yang akan dibangun, kemudian tahap ke dua yaitu pre-production merupakan tahapan prototype game, selanjutnya production merupakan tahap untuk membuat assets dari game, kemudian tahapan pengujian merupakan tahapan untuk menguji game yang telah dibangun, kemudian melakukan tahap beta dan tahapan yang terakhir yaitu release (Syarif et al., 2022).

2.1 Initiation

Initiation merupakan sebuah proses awal dalam penerapan metode Game Development Life Cycle (GCLD) dalam proses pengembangan sebuah game. Initiation menjelaskan tentang konsep game, level pada game, perlengkapan berupa hardware maupun software serta data data yang dibutuhkan dalam proses pengembangan sebuah game. Tahap Initiation meliputi beberapa hal yaitu Identifikasi Masalah, Identifikasi Kebutuhan, dan Identifikasi Pengguna.

2.1.1 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan sebelum melakukan proses pengembangan game. Dalam tahap ini dibutuhkan beberapa komponen:

1. Perangkat Keras (Hardware)
 - Komputer / Laptop
 - Ponsel (Smartphone)
 - VGA (Optional)
2. Perangkat Lunak (Software)
 - Unity Engine
 - Blender
 - Coreldraw
 - Visual Studio Code

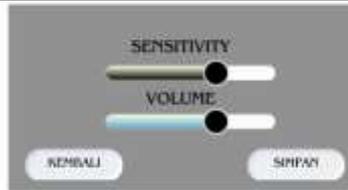
2.2 Pre-Production

Pre-Production adalah tahapan yang dimana melingkupi game design. Game design sendiri meliputi beberapa aspek seperti pembuatan tampilan user interface aplikasi yang direncanakan salah satunya adalah pembuatan Storyboard. Pada tahapan ini Langkah awal membuat konsep kasar terlebih dahulu sebelum memasuki tahap produksi. Tahapan tersebut di antaranya adalah membuat Game Design Document (GDD) serta dokumentasi yang menjelaskan tentang game. Tujuannya dengan adanya dokumentasi atau sebuah konsep maka akan lebih mudah dalam proses tahapan production.

2.2.1 Membuat Storyboard

Gambar Membuat rancangan Wireframe dari Storyboard yang bertujuan untuk mempermudah proses tahap production dan merancang alur game secara menyeluruh.

Tabel 1. *Storyboard Game*

NO	Gambar	Keterangan
1		Gambar pertama merupakan menu awal dari game.pada menu ini terdapat beberapa icon (Mulai) yang berfungsi untuk menjalankan game tersebut
2		Gambar Kedua merupakan tampilan pengaturan. Didalam tampilan pengaturan User dapat mengubah tingkat Sensivity dan Volume sebelum bermain game.

3		Gambar Ketiga menampilkan story dari game yang dibuat.
4		Gambar Keempat tampilan Ketika user berada di dalam game. Pada tampilan ini terdapat beberapa Icon seperti pengaturan, daun, jongkok, lari ,mata, dan analog yang masing masingnya memiliki fungsi tersendiri
5		Gambar Kelima merupakan tampilan pengaturan yang ada didalam game sehingga user dapat memilih beberapa opsi diantaranya Melanjutkan Game, Ke Pengaturan yang dimana akan di arahkan kepada tampilan gambar no 2, Dan Main Menu yang akan diarahkan pada tampilan awal gambar No 1.
6		Gambar Keenam Merupakan tampilan Ketika user mengalami kekalahan
7		Gambar Ketujuh Merupakan tampilan Ketika user berhasil menyelesaikan permainan dengan baik.

2.3 Production

Pada tahap Production merancang sebuah program dengan refrensi game desain dan aspek aspek lainnya yang menjadi unsur utama dalam pembuatan game. Tahapan ini berupa pembuatan Assets, Animation, Character, programming dll.

2.3.1 Pembuatan Assets Game

Assets game 3D merupakan bagian penting dalam proses pembuatan game. Pembuatan assets 3D dengan menggunakan software Blender. Didalam fase ini kita membuat beberapa assets berupa Map, Character, NPC yang menyeramkan, Rumah, Pohon, Kuburan serta beberapa assets lainnya. Didalam pembuatan assets tidaklah terlupakan tentang tekstur yang dimana dalam pembuatan texture menggunakan Adobe Illustrator dan Coreldraw.

2.3.2 Pembuatan Game

Pembuatan game dimulai dengan langkah persiapan assets 3D. Setelah selesai melakukan langkah-langkah persiapan tersebut, langkah selanjutnya adalah memulai pengembangan game menggunakan software Unity Engine dan Visual Studio Code. Unity Engine digunakan sebagai platform pengembangan game yang memungkinkan integrasi dan pengaturan elemen-elemen game, sementara Visual Studio Code digunakan sebagai editor kode untuk menulis program game dengan menggunakan bahasa pemrograman C#.

C# digunakan sebagai bahasa pemrograman utama yang mendukung untuk merancang atau mengembangkan sebuah game menggunakan unity engine. fungsi dari pemrograman C# untuk mengembangkan logika dan fungsional game seperti mekanik game dll.

2.4 Pengujian

Pada tahap ini melakukan pengujian terhadap game yang telah dibuat. Tahap pengujian di bagi menjadi 2 yaitu pengujian Testing dan Beta Test. Pengujian ini memiliki tujuan untuk mencari tau apakah game telah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan dan di harapkan. Pengujian Testing sering dikaitkan dengan menemukan bug di baris program yang bisa membuat game gagal dijalankan seperti yang diharapkan. Pengujian Beta Test sering dikaitkan terhadap performa game, mekanik game, jalan cerita pada game. Pengujian Beta Test dilakukan oleh user yang memainkan / mencoba game.

Dalam pengujian ini melibatkan beberapa tools dan component mendukung seperti beberapa website yang berfungsi untuk mendeteksi virus, Google Form yang berguna untuk proses melakukan pengujian kepada user sehingga mendapatkan sebuah feedback yang dapat berguna dalam proses perancangan atau pengebangan sebuah aplikasi.

2.4.1 Testing

Pada tahap pengujian testing adalah suatu proses yang dilakukan oleh kelompok perorang internal dalam menguji sistem atau aplikasi yang telah dibuat agar dapat berjalan susua dengan yang diharapkan. Tujuan dari pengujian testing adalah untuk menganalisah apakah di dalam sistem terdapat sebuah bug / kesalahan yang akan berakibat fatal terhadap sistem / aplikasi yang dibuat. Pengujian testing meliputi beberapa hal diantara pengujian sistem, pengujian fungsional dari sebuah sistem, pengujian keamanan suatu sistem yang dibuat. Salah satu pengujian yang digunakan dalam tugas akhir ini terdiri dari pengujian Black Box.

2.4.1.1 Pengujian Algoritma A*

Dalam pengujian ini melakukan beberapa uji coba tentang kelayakan atau keberhasilan dari penerapan sebuah Algoritma A* secara berulang sehingga memastikan tidak ada kendala dalam prosesnya

Dalam hal ini peneliti melakukan perhitungan jarak terdekat yang ditempuh sebuah npc ke player yang terlihat sehingga npc dapat menemukan player dan mengejar secara cepat dengan menentukan jarak terdekat dari player.

2.4.1.2 Pengujian Keamanan Aplikasi

Dalam pengujian aplikasi ini pengujian keamanan aplikasi adalah suatu proses penilaian yang dilakukan guna mengidentifikasi potensi risiko keamanan pada perangkat lunak tertentu. Tujuan dari pengujian keamanan ini adalah melindungi informasi sensitif, mencegah akses yang tidak sah, dan memastikan bahwa aplikasi dapat bertahan terhadap serangan yang mungkin dilakukan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab.

2.4.1.3 Pengujian Black Box

Pengujian menggunakan Black Box sendiri mampu membuat game berjalan lancar karena telah menguji fungsionalitas masing masing fitur. Tahapn ini bertujuan untuk mengetahui apakah fungsi fungsi yang sudah diterapkan dapat di jalankan sesuai yang di harapkan.

2.4.2 Beta Test

Pada tahap Beta Test game telah selesai dibuat dan telah melalui uji testing secara eksternal. Pada fase ini game akan di uji kepada pengguna sehingga pengguna dapat memberikan feedback mengenai game yang dimainkan pada fase ini menggunakan uji usability.

2.4.2.1 Game Beta Testing

Game beta testing user akan memainkan game secara langsung kemudian setelah memainkan game tersebut user dapat memberikan feedback berupa menjawab kuisioner yang sudah disediakan. Kuisioner tersebut berupa beberapa pertanyaan yang dimana user dapat menjawab setelah menyelesaikan game. Feedback dari user akan di analisis untuk mengetahui seberapa persen tingkat kelayakan game yang telah dikembangkan.

Tabel 2. Pertanyaan Kuesioner

No.	Pertanyaan
1.	Game dapat berjalan dengan lancar pada perangkat Android mulai dari versi <i>Marshmallow</i> hingga yang terbaru
2.	Apakah game terlihat imersif dan tegang untuk dimainkan
3.	Alur <i>Story Game</i> sangat menarik terutama dalam proses memenangkannya
4.	Tidak terdapat <i>bug/error</i> ketika memainkan <i>game</i> seperti Aplikasi menutup sendiri, beberapa fitur yang tidak bekerja, dll
5.	Musuh dapat mengejar <i>user</i> tanpa mengalami kendala seperti menabrak suatu <i>object</i> / <i>stuck</i> di tempat tertentu

Untuk mengetahui nilai kuisioner pada Table 2 maka di butuhkan jawaban dari user sebagai langkah menguji validitas dari game. Jawaban tersebut di muat dalam GoogleForms dan diberikan kepada user. Yang mana penilaian menggunakan skala 1-5, dimana skala 1 merupakan skala terendah (sangat tidak setuju) dan tentu 5 adalah skor tertinggi (sangat setuju) untuk pengujian ini.

Tabel 3. Kriteria Nilai

Nilai	Kriteria Penilaian
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Netral
4	Setuju
5	Sangat Setuju

2.5 Release

Pada tahap Release ini berarti sistem / aplikasi secara resmi tersedia untuk dimainkan oleh pengguna. Namun, setelah peluncuran, para pengembang masih memiliki kemungkinan untuk melakukan pembaruan. Mereka bisa menambahkan fitur baru, memperbaiki bug, atau bahkan menyertakan konten tambahan. Jadi, meskipun game sudah dirilis, pengembang tetap aktif

mengembangkannya lebih lanjut untuk meningkatkan kualitas dan memberikan pengalaman bermain yang lebih baik kepada para pemain.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian yang akan diterapkan, berfokus pada penerapan algoritma a* (star) dan penerapan metode GDLC dalam pembuatan game atau pengembangan game.

3.1 Tahap Initiation

Pada penelitian ini tahap Inisialisasi merupakan tahap membuat konsep game, dijelaskan dalam tabel 4.

Tabel 4. *Initiation* Aplikasi game

Initiation Aplikasi			
Nama Modul	Aksi	Hasil	Keterangan
Identifikasi Masalah	Observasi, dan Study Literatur	<ul style="list-style-type: none"> Mengidentifikasi masalah. Literatur jurnal tentang game horor, algoritma A*, dan GDLC 	Melakukan identifikasi masalah dengan melakukan observasi mengenai algoritma A*.
Identifikasi Kebutuhan	Melakukan identifikasi kebutuhan user dalam game horor	Merancang dan mengembangkan sebuah aplikasi game horor dengan antarmuka yang user friendly.	Mengidentifikasi kebutuhan awal dan skenario pengguna, merupakan langkah penting dalam proses perencanaan dan pengembangan aplikasi game.
Identifikasi Pengguna	Menentukan target pengguna yang cocok dalam bermain game horror.	Target user / pengguna yaitu masyarakat umum yang suka bermain game terutama game horor.	Masyarakat umum yang memiliki smartphone dan memahami penggunaan smartphone.

3.2 Pre-Production

Tahap Pra-produksi merupakan konsep yang mengidentifikasi genre game, skenario, game play dan tantangan, dijelaskan dalam tabel 5.

Tabel 5 *Pre-Production Aplikasi game*

Pre-Production Aplikasi			
Nama Modul	Aksi	Hasil	Keterangan
<i>Genre Game</i>	Mengidentifikasi <i>genre</i> aplikasi game.	<i>Genre game</i> horor dengan atmosfer yang membangkitkan ketegangan.	Game yang bergenre horor, sebuah game horor yang membuat game terasa menegangkan serta menyenangkan dan tidak cenderung membosankan.
<i>Game Story</i>	Menentukan bagaimana alur cerita game dan karakter yang ada di dalam game.	Alur game disesuaikan dari segi karakter, cerita dan detail alur game.	Game Horor dengan <i>story</i> karakter adalah arwah yang mencari jalan keluar dari kejaran dudeng
<i>Game Play (Mekanik Game)</i>	Menentukan bagaimana proses permainan dirancang dan diimplementasikan kedalam konsep game.	<i>Gameplay</i> yang diterapkan yaitu setiap <i>user</i> harus mencari kertas.	Adanya Alur Cerita <i>Gameplay</i> , Tersedianya Kertas yang menjadi sebuah point
Tantangan	Memiliki Kertas dengan 10 (Sepuluh) point dengan masing-masing kertas memiliki 1 (satu) poin.	Mengumpulkan kertas dapat menyelesaikan permainan	Adanya tantangan dalam game yaitu mencari kertas dan menghindari npc

3.3 Production

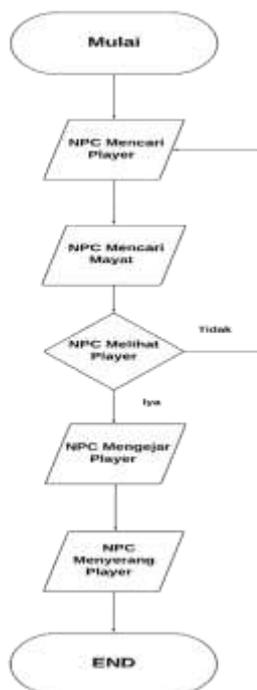
Tahap Produksi merupakan tahapan pembuatan assets yang menggambarkan desain dari aplikasi model prototype dan alur dari aplikasi yang dirancang atau dikembangkan

3.3.1 Alur Player didalam Game



Gambar 2 Alur Player didalam Game

3.3.2 Alur NPC didalam Game

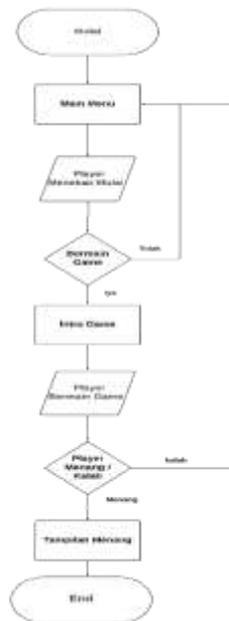


Gambar3 Alur NPC didalam Game

Alur dari NPC didalam game yaitu ketika user memulai permainan maka NPC secara otomatis berjalan. NPC didalam game memiliki tujuan yang telah di program untuk mencari player didalam game. Dalam prosesnya Jika NPC melihat / mendeteksi player maka NPC secara otomatis mengejar player dengan jarak yang terdekat dan jika NPC tidak berhasil menemukan player maka NPC secara otomatis mencari si player berada dan melakukan beberapa perulangan sampai npc di temukan. NPC memiliki kemampuan yaitu

NPC dapat mengejar dan menyerang player sehingga tugas player adalah menjauh dari NPC

3.3.3 Alur Sistem Aplikasi Game



Gambar 4 Alur Sistem Aplikasi Game

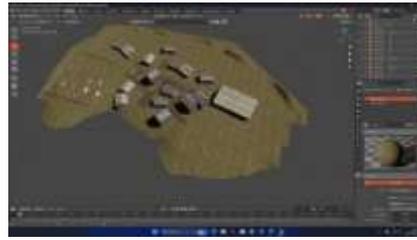
Penjelasan Use Case Diagram pada Gambar 4 dan dijelaskan pada tabel 6

Tabel 6 Use Case Spesifik Kebutuhan

Aktor	Keterangan
User memilih menu	Menampilkan halaman dengan button Mulai dan button Keluar
User memilih mulai	Menampilkan Game Story yang akan dimainkan oleh user
User memainkan game story	Interaksi game dengan User. Setelah itu User dapat mencari object yang dibutuhkan
User Berhasil Mengumpulkan Object	User akan melihat tampilan ucapan kemenangan
User Gagal Mengumpulkan Object	User akan melihat tampilan ucapan kekalahan

3.3.4 Pembuatan Model / Assets

Pembuatan Assets seperti rumah, pagar, pagar, meja, pintu, dan map semua menggunakan Software 3D Blender dan Coreldraw. Dalam proses pembuatan assets terdapat beberapa kompetensi penting seperti modeling, texturing, dll.



Gambar 5 Pembuatan Assets 3D Map

Tahap ini merupakan tahap pembuatan Npc dan Character Utama



Gambar 6 tampilan NPC

Dalam prosesnya peneliti membuat NPC yang menyeramkan agar dapat sesuai dengan tema yang dibuat. NPC memiliki kemampuan dalam mngejar dan menyerang player.



Gambar 7 tampilan Character

Dalam proses ini peneliti membuat character utama yang dapat kita gunakan ketika berada didalam game. Character tersebut berupa seorang manusia agar sesuai dengan game story yang telah dibuat di awal awal permainan. Player ini tidak memiliki kemampuan khusus sehingga user yang memainkan player lebih tertantang saat dimainkan.

3.3.5 Impelementasi Movement pada NPC

Proses ini merupakan proses yang sangat peting dikarenakan pada proses ini semua mekanik di coding dari segi interaksi Button, movement npc, movement player, dan lain sebagainya.

```
private void UpdateMovement()
{
    float speed = agent.velocity.magnitude;
    Mathf.Clamp(speed, 0, 1);
    animator.SetFloat("MoveSpeed", speed * 0.2f, Time.deltaTime);
}
```

Gambar 8 Tampilan Sistem Movement pada NPC

Sebagai contoh yaitu tentang pembuatan sistem movement pada npc agar stabil / imbang ketika didalam mode bermain. Pada tahapan ini peneliti membuat sistem movement pada npc yang dimana movement pada npc dapat di custom sesuai keinginan peneliti. Pembuatan sistem movement sangatlah penting agar disetiap level permainan npc memiliki power yang sangatlah menantang sehingga semakin tinggi levelnya maka semakin cepat npc bergerak.



Gambar 9 Tampilan Custom Movement Inspector di Unity Engine

3.3.6 Impelementasi Aplikasi Game

Tahap ini merupakan tahap realisasi game dalam bentuk aplikasi



Gambar 10 tampilan Menu

Pada tampilan ini adalah tampilan ketika membuka aplikasi yaitu tampilan yang dapat berinteraksi dengan klik button. Jika menklik Mulai maka permainan dimulai dan jika menklik keluar maka aplikasi otomatis keluar.



Gambar 11 tampilan dalam game

Berikut adalah tampilan UI dan UX dari aplikasi yang telah di buat seperti beberapa tombol dan analog yang berfungsi secara akurat tanpa mengalami kendala. Ada beberapa tombol interaksi seperi analog yang berfungsi mengendalikan player kemudian tombol pengaturan yang berfungsi memberhentikan aplikasi sejenak kemudian ada tombol lari yang dimana fungsinya sangat penting didalam game yaitu dapat mendambah kecepatan berlari / berjalan.

3.4 Pengujian

Pada tahap ini melakukan pengujian terhadap game yang telah dibuat. Tahap pengujian di bagi menjadi 2 yaitu pengujian Testing dan Beta Test.

3.4.1 Testing

Dalam tahap ini merupakan tahap beta test yang mencapai kesempurnaan tanpa adanya error, memastikan bahwa aplikasi ini tidak hanya bebas dari kesalahan teknis tetapi juga mampu memenuhi standar kualitas yang diharapkan oleh pengembang aplikasi (Developer)

3.4.1.1 Pengujian Algoritma A*

Dalam tahap ini dilakukan pengujian Algoritma A* berjalan dengan baik atau tidak dengan cara melihat pergerakan NPC jika NPC dapat bergerak secara random ke segala tempat maka Algoritma A* berhasil, jika NPC melihat player didepannya maka NPC akan mengejar dan NPC akan mencari jalan terbaik dan tercepat dalam menangkap player. Ketika NPC tidak melihat player maka NPC

akan mencarinya di segala tempat sehingga berapa lama pun NPC akan tetap bergerak.

Peneliti melakukan pengujian Algoritma A * dengan cara menentukan jarak terdekat NPC ke player yang ingin dikejar. Sebagai contoh posisi NPC berada di kuburan (titik A) dan ada 2 tujuan lainnya yaitu rumah kosong (titik B) dan pohon beringin (titik C).

Tabel 7 Pencarian NPC kepada *Player*

Jarak	Keterangan
5 meter	Kuburan(A) ke Rumah kosong (B)
4 meter	Kuburan(A) ke Pohon beringin(C)
3 meter	Pohon beringin(C) ke Rumah kosong(B)

Keterangan :

- Daftar Terbuka : (A)
- Daftar Tertutup : ()
- $G(A)$: 0 meter (Jarak dari A ke B)
- $H(A)$: 5 meter (prediksi jarak dari A ke B)

Tahap 1 :

- $F(A) = G(A) + H(A) = 0 + 5 = 5$ meter
- $X = A$ (A adalah node di daftar terbuka dan diubah ke daftar tertutup)

Tahap 2 :

- Pilihan X : B, C
- $G(B) = G(A) + g(A,B) = 0 + 5 = 5$ meter
- $H(B) = 0$ meter (prediksi jarak B ke B)
- $F(B) = G(B) + H(B) = 5 + 0 = 5$ meter
- Ubah B ke daftar terbuka
- $G(C) = G(A) + g(A,C) = 0 + 4 = 4$ meter
- $H(C) = 3$ meter (prediksi jarak C ke B)
- $F(C) = G(C) + H(C) = 4 + 3 = 7$ meter
- Ubah C ke daftar terbuka

Tahap 3 :

- $F(B) = 5$ meter
- $F(C) = 7$ meter
- $X = B$ (B memiliki nilai jarak terdekat)
- Ubah B ke daftar tertutup

Tahap 4 :

- Pilihan X = C
- $G(C) = G(B) + g(B,C) = 5 + 3 = 8$ meter
- $H(C) = 0$ meter (prediksi jarak C ke C)
- $F(C) = G(C) + H(C) = 8 + 0 = 8$ meter

Kesimpulan :

- Jalur terpendek A ke B : A – B
- Jarak total : 5 meter

Dalam tahap ini peneliti dapat menyimpulkan bahwa Algoritma jalur A ke B memiliki jarak total lebih pendek di bandingkan A ke C ke B.

3.4.1.2 Pengujian Keamanan

Dalam tahap ini dilakukan pengujian keamanan aplikasi yang dimana proses ini akan sangat teliti agar aplikasi / sistem tidak mengandung beberapa virus yang berbahaya yang dapat merugikan user.



Gambar 12 Pengujian dengan virusscan.jotti.org

3.4.1.3 Pengujian Black Box

Dalam tahap ini dilakukan pengujian sistem dan beberapa interaksi apakah sistem dapat berjalan sesuai yang diharapkan atau tidak. Salah satu dalam bentuk pengujian yaitu pengujian menggunakan Black Box dimana dapat mengetahui sistem yang berhasil / tidak berhasil.

Tabel 8 Pengujian *Black Box*

No.	Skenario Pengujian	Skenario yang di harapkan	Hasil Pengujian
1.	<i>Button Mulai</i>	Ketika <i>Button Mulai</i> diklik maka <i>game</i> akan berjalan	Berhasil
2.	<i>Button Pause</i>	Ketika <i>Button Pause</i> diklik maka semua kegiatan yang ada di dalam game akan berhenti	Berhasil
3.	<i>Button Keluar</i>	Ketika <i>Button Keluar</i> diklik maka akan keluar dari <i>game</i>	Berhasil
4.	<i>Screen Story Board</i>	Pada saat mulai bermain <i>user</i> akan ditunjukkan <i>Story</i> mengenai <i>game</i> yang akan dimainkan	Berhasil
5.	<i>Button Kuisisioner Link</i> Kuisisioner pada saat menang	Ketika <i>user</i> telah menang maka akan muncul <i>button feedback</i> yang dimana akan mengarahkan ke <i>Google Form</i> yang telah disediakan	Berhasil
6.	<i>Player Dapat Berlari</i>	Ketika <i>Button lari</i> diklik maka <i>Player</i> kecepatan <i>player</i> akan bertambah dari 10detik ke 20detik	Berhasil
7.	<i>Player Dapat Berjalan</i>	<i>Player</i> dapat berjalan dengan normal	Berhasil

8.	<i>Player</i> Dapat Berinteraksi dengan Object	<i>Player</i> dapat berinteraksi dengan beberapa object seperti lemari, kertas, dll	Berhasil
9.	Npc Dapat berjalan	NPC dapat berjalan sesuai arah yang telah ditentukan	Berhasil
10.	Algoritma A* pada NPC (<i>Looping</i>)	Algoritma dapat berjalan terus menerus dan berulang sehingga tidak akan terjadi hal npc <i>stuck</i> / tidak bergerak	Berhasil
11.	NPC Dapat Memakan Object Mayat	Ketikan NPC tidak menemukan <i>player</i> maka NPC akan mencari object mayat untuk dimakan	Berhasil
12.	Npc Dapat Menyerang <i>Player</i>	Ketika <i>player</i> berada dijarak tertentu NPC dapat mengejar <i>player</i> bahkan bisa menyerang <i>player</i>	Berhasil
13.	Pintu dapat berinteraksi	Pintu akan terbuka <i>otomatis</i> ketika ada <i>Player</i> ataupun NPC yang akan mendekati pintu	Berhasil
14.	<i>Spawn Item</i> Kertas secara <i>random</i>	Kertas akan muncul / <i>Spawn</i> di tempat berbeda beda ketika <i>user</i> bermain <i>game</i> dan <i>spawn</i> akan selalu tereset	Berhasil
15.	<i>Sistem Point</i> bertambah	<i>Point</i> di <i>game</i> berupa kertas yang dimana <i>player</i> wajib mengumpulkan sesuai jumlah yang ditentukan	Berhasil
16.	<i>Game</i> Kalah	Ketika <i>player</i> terkena gigit oleh NPC otomatis sistem akan mengetahui jika <i>player</i> kalah	Berhasil
17.	<i>Game</i> Menang	Ketika <i>player</i> telah menyelesaikan misi maka sistem akan mengetahui jika <i>player</i> telah menang	Berhasil

18.	Game Anti Virus	Memastikan jika aplikasi tidak mengandung virus yang berbahaya bagi <i>player</i>	Berhasil
-----	-----------------	---	----------

3.4.2 Beta Test

Pahap ini merupakan tahap beta test yang mencapai kesempurnaan tanpa adanya error, memastikan bahwa aplikasi ini tidak hanya bebas dari kesalahan teknis tetapi juga mampu memenuhi standar kualitas yang diharapkan oleh pengembang aplikasi (Developer). Pengujian Beta Test dilakukan menggunakan pengujian kuesioner dengan Google Form.

Tabel 9 *Application Testing*

No.	Pertanyaan	Skala Jawaban				
		1	2	3	4	5
1.	dapat berjalan dengan lancar pada perangkat Android mulai dari versi Marshmallow hingga yang terbaru	0	0	1	3	15
2.	Apakah game terlihat imersif dan tegang untuk dimainkan	0	0	1	4	12
3.	Alur Story Game sangat menarik terutama dalam proses memenangkannya	0	0	0	6	11
4.	Tidak terdapat bug/error ketika memainkan game seperti Aplikasi menutup sendiri, beberapa fitur yang tidak bekerja, dll	0	0	1	4	12
5.	Musuh dapat mengejar user tanpa mengalami kendala seperti menbrak suatu object / stuck di tempat tertentu	0	0	0	5	12
Total		0	0	3	22	62

Skor Hasil Pengujian:

$$\sum x = (3 \times 3) + (22 \times 4) + (62 \times 5)$$

$$\sum x = 9 + 88 + 310 = 416$$

$$\sum x = 416$$

Keseluruhan nilai:

$$N = 5 \text{ (pertanyaan)} \times 5 \text{ (nilai paling tinggi)} \times 10 \text{ (responden)}$$

$$N = 250$$

Presentase:

$$P = \frac{\sum x}{N} \times 100\%$$

$$P = \frac{416}{475} \times 100\%$$

$$P = 87,5 \%$$

3.5 Versi Rilis Aplikasi

Merupakan tahapan akhir yang dilakukan sesudah tahap pengujian beta yaitu dengan mengeluarkan versi rilis aplikasi.

Tabel 10 Versi Rilis Aplikasi

Judul Game	Versi
Dudeng	V.1.0

4. SIMPULAN DAN SARAN

Dengan dilakukannya penelitian ini maka dapat disimpulkan bahwa Algoritma A (Star) dalam pembuatan atau pengembangan sebuah game memang sangat membantu bagi para developer, salah satunya adalah rancang bangun pathfinding dengan Algoritma a* pada NPC. Meninjau hasil penelitian penerapan Algoritma A* pada NPC dalam perancangan game menggunakan Unity Engine dapat disimpulkan penelitian ini berhasil merancang aplikasi game horor mobile dan penerapan Algoritma A* (star) pada NPC. Penelitian ini telah menjalani serangkaian pengujian aplikasi dengan persentase 87,5% dengan status sangat layak.

Terdapat kelebihan dan kekurangan dari penelitian ini, diharapkan untuk kedepannya Algoritma A* pada game bisa dikembangkan atau disempurnakan guna mempermudah dalam perancangan algoritma A* terhadap NPC dari sisi developer dan menambahkan pengalaman pengguna baru dalam bermain game yang lebih imersif dari sisi pengguna.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Agung, E. (2022). Implementasi Metode Pathfinding dengan Algoritma A* pada Game Rogue-like menggunakan Unity. *Indonesia Journal on Computing (Indo-JC)*, 7(3), 81–94.
- Angkat, M. Y., Osmond, A. B., & Ansori, A. S. R. (2020). Membandingkan Algoritma Dijkstra Dengan Algoritma A* star Menggunakan Metode Logika Fuzzy Di Unity 3d. *EProceedings of Engineering*, 7(1).
- Armanda, A. F., & Rizqi, M. (2020). Game 3d Perjuangan Rakyat Surabaya Dalam Pertempuran 10 November 1945 Dengan Belanda Menggunakan Unreal Engine. *Journal of Animation and Games Studies*, 6(2), 87–96.
- Badri, F., & Al Habib, M. F. (2020). Implementasi algoritma A*(A Star) pada NPC (non-playable character) game pacman menggunakan game engine unity 5 berbasis android. *Tek. Eng. Sains J*, 4(2), 49.
- Syarif, S., Hasanuddin, T., & Hasnawi, M. (2022). Perancangan Game Puzzle Labirin menggunakan Metode Game Development Life Cycle (GDLC) berbasis Unreal Engine. *Buletin Sistem Informasi Dan Teknologi Islam (BUSITI)*, 3(1), 34–41.