

Implementasi Metode Pathfinding Dengan Algoritma A-Star Pada Game Action 2D

Diterima:
10 Juni 2024
Revisi:
10 Juli 2024
Terbit:
1 Agustus 2024

¹Yoga Setya Adi Pradana, ²Danang Wahyu Widodo, ³Juli Sulaksono
¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri
¹yogaadi03540@gmail.com, ²danangwahyuwidodo@unpkediri.ac.id, ³jsulaksono@unpkediri.ac.id

Abstrak—*Game* merupakan salah satu bentuk media yang digunakan untuk menyampaikan sebuah cerita kepada orang yang memainkannya. *Game* diperlukan memiliki penyampaian yang tidak monoton dan bisa berubah-ubah. Terlebih untuk *game* yang memiliki format 2 dimensi (2D) yang memiliki sedikit kreatifitas dibandingkan *game* 3 dimensi (3D). Untuk membuat cerita pada *game* 2D terasa lebih hidup, *game* menggunakan beberapa terapan teknologi. Teknologi yang digunakan pada *game* untuk membuat media yang ingin disampaikan itu terasa tidak monoton yaitu salah satunya *pathfinding*. *Pathfinding* dengan Algoritma A-star merupakan Algoritma yang sering digunakan pada beberapa media dan juga *game*. Dan juga untuk *Game Engine* Godot, Algoritma A-star merupakan algoritma tetapan untuk *pathfinding*. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan *pathfinding* pada NPC menggunakan Algoritma A-star. NPC akan diberi Algoritma A-star untuk proses *pathfinding* untuk menemukan posisi kita (*player*) secara efisien sehingga membuat *game* memiliki beberapa tantangan dan tidak terasa monoton. Hasil implementasi *pathfinding* dengan Algoritma A-star pada *game* “Guardians of Sriwijaya” bekerja dengan baik tanpa adanya *bug* ataupun *glitch*.

Kata Kunci—*game;2d;pathfinding;a-star;godot*

Abstract— *Games are a form of media used to convey a story to the people who play it. Games need to have a delivery that is not monotonous and can change. Especially for games that have a 2-dimensional (2D) format which has less creativity compared to 3-dimensional (3D) games. To make the story in a 2D game feel more alive, the game uses several technological applications. The technology used in games to make the media that is conveyed feel non-monotonous, one of which is pathfinding. Pathfinding with the A-star Algorithm is an algorithm that is often used in several media and games. And also for the Godot Game Engine, the A-star Algorithm is a fixed algorithm for pathfinding in their game engine. Therefore, the aim of this research is to implement pathfinding on NPCs using the A-star algorithm. NPCs will be given the A-star Algorithm for the pathfinding process to find our (player) position efficiently so that the game has several challenges and does not feel monotonous. The results of implementing pathfinding with the A-star algorithm in this “Guardians of Sriwijaya” game work well without any bugs or glitches.*

Keywords— *game;2d;pathfinding;a-star;godot*

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Nama Penulis: Yoga Setya Adi Pradana
Departemen Penulis: Fakultas Teknik
Institusi Penulis: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Email: yogaadi03540@gmail.com
ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]
Handphone: 085731550430

I. PENDAHULUAN

Perkembangan game yang semakin maju di sekitar kita dengan adanya teknologi-teknologi terkini menjadikan tema yang menarik untuk dicermati [1]. Game memiliki beragam genre dan subgenre. Game dengan genre action sangatlah populer di kalangan komunitas gamers. Dengan perspektif top-down, membuat game menjadi lebih leluasa dan terasa tidak terkekang seperti game dengan perspektif first-person. Konsep utama dari action top-down adalah pemain akan mengontrol karakter atau avatarnya pada sudut pandangan atas dengan $45-50^\circ$, melawan serangkaian musuh yang terdapat pada level [2]. Misi utama dari game ini adalah mengalahkan musuh dan mendapatkan poin yang akan drop setelah musuh kalah. Kemudian menggunakan poin untuk memperbaiki atau membeli perlengkapan lain. Setelah perlengkapan kita sudah seperti yang kita inginkan, baru kita akan melawan boss terakhir.

Game memiliki banyak mekanik menarik yang bisa diterapkan di dalamnya, seperti perubahan posisi atau state pada NPC, pattern movement, chasing, evading, pathfinding [3]. Pathfinding (pencarian jalan) akan diterapkan pada pembuatan game ini dikarenakan game pada zaman ini, memerlukan penerapan AI pada NPC agar game terlihat lebih hidup dan tidak static ketika dimainkan. Game dengan genre action memerlukan rintangan yang berupa NPC/enemies agar game secara konstan berada pada lingkup aksi. Dan diperlukannya NPC/enemies ini harus secepat-cepatnya sampai/mengejar player dengan jalan yang paling efisien [4]. Menurut penelitian sebelumnya, untuk metode pathfinding Algoritma A* merupakan metode pathfinding yang paling efektif dibandingkan metode Dijkstra dan Depth First Search [5]. Algoritma A* adalah algoritma pencarian yang telah lama digunakan dalam komunitas riset pathfinding. Dikarenakan keefisienannya, modularitas, dan kesederhanaannya merupakan beberapa kelebihanannya [6]. Oleh sebab kepopuleran dan kelebihanannya, A* menjadi pilihan bagi para peneliti untuk memecahkan masalah pencarian jalan. Algoritma A* juga memiliki kinerja real-time yang baik, sehingga sering digunakan dalam perencanaan jalur. Atas sistem kerja Algoritma A* yang bagus, algoritma A* dapat digunakan untuk mencari jalur terbaik serta mengkomputasi ketidak akuratan titik geometrik.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini akan menerapkan pathfinding menggunakan algoritma A* ke dalam game action. Karena algoritma A* bisa dijamin untuk menentukan jalur terbaik dari point pertama menuju ke tujuan akhir [7]. Game Action dengan sudut pandang top-down dipilih menjadi penelitian kali ini dikarenakan lebih mudah untuk melihat penerapan dari pathfinding. Game dengan sudut pandang top-down memiliki kamera view yang lebar yang mana membuat player bisa melihat langsung terapan dari pathfinding saat memainkan game.

II. METODE

A. LANDASAN TEORI

Game merupakan media yang bisa dinikmati dengan cara kita memainkan media tersebut. *Game* itu juga memiliki beberapa peraturan yang akan membuatnya lebih teratur dengan menentukan siapa pemenang dan siapa yang kalah. Beberapa orang juga akan bersaing dalam menganalisa interaksi *game* dan akan membuat strategi yang bisa digunakan dalam *game*. *Game* merupakan suatu bentuk hiburan yang sering kali dijadikan sebagai penyegar pikiran dari rasa penat yang disebabkan oleh aktivitas dan rutinitas kita. *Game* merupakan penarik perhatian yang telah terbukti. *Game* adalah lingkungan pelatihan yang baik bagi dunia nyata dalam organisasi yang menuntut pemecahan masalah secara kolaborasi.

Godot game engine adalah game engine open source yang bisa digunakan untuk membuat game untuk berbagai platform seperti, Desktop (Windows, Mac, Linux) dan Mobile. *Godot* engine memiliki kelebihan dalam pembuatan game 2D, tetapi juga bisa membuat game 3D [8].

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 [9].

Algoritma A*, dapat juga disebut sebagai Algoritma A Star, merupakan salah satu contoh algoritma pencarian yang cukup populer di dunia. Jika kita mengetikkan Algoritma A* pada sebuah mesin pencari, seperti google.com, maka akan kita temukan lebih dari sepuluh ribu literatur mengenai algoritma A* Beberapa terminologi dasar yang terdapat pada algoritma ini adalah starting point, simpul (*nodes*), A, *open list*, closed list, harga (*cost*), halangan (*unwalkable*). Prinsip algoritma ini adalah mencari jalur terpendek dari sebuah simpul awal (starting point) menuju simpul tujuan dengan memperhatikan harga terkecil. [10]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemberian *pathfinding* pada NPC/enemy dilakukan di aplikasi Godot. Adapun langkahnya yaitu memberi Node kepada object dan memberi Scripts.



Gambar 2.1. Opsi NavigationAgent2D

Node yang diperlukan adalah NavigationAgent2D dan dipilihkan beberapa option untuk melakukan pathfinding secara benar. Mask untuk menentukan path yang bisa dilewati dan memberikan arahan navigasi. Target akan di set kepada player (kita).

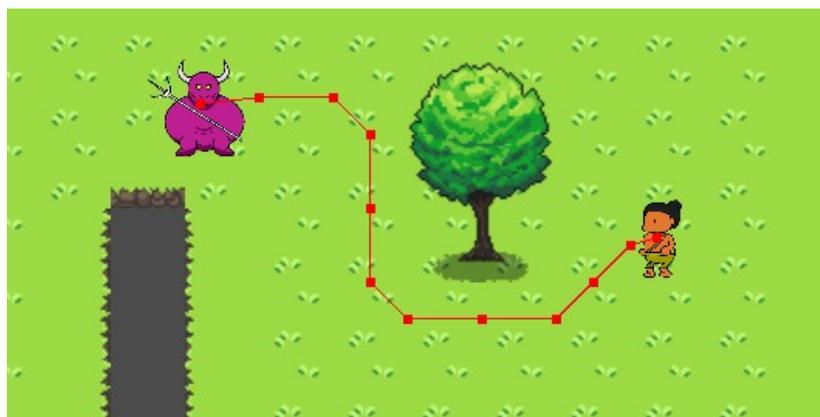
```
21 func _physics_process(delta):  
22     deal_with_damage()  
23  
24     if target:  
25         navigation_agent_2d.target_position = target.global_position  
26         if navigation_agent_2d.is_navigation_finished():  
27             return  
28  
29         var current_agent_position = global_position  
30         var next_path_position = navigation_agent_2d.get_next_path_position()  
31         var new_velocity = current_agent_position.direction_to(next_path_position) * movement_speed  
32  
33         if navigation_agent_2d.avoidance_enabled:  
34             navigation_agent_2d.set_velocity(new_velocity)  
35         else:  
36             _on_navigation_agent_2d_velocity_computed(new_velocity)  
37  
38         move_and_slide()  
39     pass
```

Gambar 2.2. Scripts pada NavigationAgent2D

Pada gambar diatas, dibuat function untuk physics process. Function ini berfungsi sebagai fisik sebuah node, yang mencakup pergerakan, interaksi, dan hubungan ke node lain. Line 24 merupakan kondisi yang sama dengan line 18, dengan tambahan bila pathfinding sudah selesai, maka enemy tidak akan lanjut mengejar. Pada line 29, dibuatlah beberapa variable untuk NavAgent. Memiliki fungsi sebagai pemberi tahu posisi tepatnya enemy/agent dan player. Selain itu pada line ini juga diberikan speed yang diinginkan ketika akan mengejar player.

Pada line 33, avoidance menyala yang bilamana ada lebih dari 1 objek berada secara berdekatan, maka node akan menjaga jarak, menjauh atau menghindari dari node yang lain. Yang memberikan musuh tidak saling mendorong atau stuck di belakang satu sama lain. Pada pemberian node pada NavAgent yaitu navigation_agent_2d_velocity_computed yang membuat object avoidance dapat dikomputasi pergerakannya secara otomatis.

Sebagai pathfinding yang menggunakan tile pathfinding, enemy menemukan jalan menuju target dengan tepat dan tanpa error.



Gambar 3.1. Navigation Pathfinding Enemy

- [7] Alexander, Kevin Rio, Julian Sahertian, and Ratih Kumalasari Niswatin. "Penerapan Metode A-Star Pada Permainan Bergenre Platformer Menggunakan Godot." Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi). Vol. 7. No. 1. 2023.
- [8] Cui, Xiao, and Hao Shi. "A*-based pathfinding in modern computer games." International Journal of Computer Science and Network Security 11.1 (2011): 125-130.
- [9] Harsadi, Paulus, and Sri Siswanti. "Penerapan Pathfinding Menggunakan Algoritma A* Pada Non Player Character (NPC) Di Game." Jurnal Ilmiah SINUS 17.2 (2019): 39-50.
- [10] Handriyantini, Eva. "Penerapan Metode Pathfinding Pada Pengembangan Game "The Book of Aksara" Pada Perangkat Bergerak." Prosiding SISFOTEK 6.1 (2022): 81-85.