



UNIVERSITAS DIPONEGORO

**IMPLEMENTASI ALGORITMA PATHFINDING A* MENGGUNAKAN
UNREAL ENGINE**

TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Teknik**

Juan Adhiasta Pratama

21120117140027

**FAKULTAS TEKNIK
DEPARTEMEN TEKNIK KOMPUTER**

SEMARANG

2023

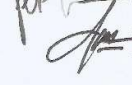
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir ini diajukan oleh:

Nama : Juan Adhiasta Pratama
NIM : 21120117140027
Departemen : Teknik Komputer
Judul Tugas Akhir : Implementasi Algoritma *Pathfinding* A*
Menggunakan Unreal Engine

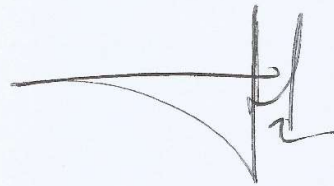
Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik pada Departemen Teknik Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

TIM PENGUJI

Pembimbing I	:	Kurniawan Teguh Martono, S.T., M.T.	()
Pembimbing II	:	Dania Eridani S.T., M.Eng	()
Ketua Penguji	:	Ike Pertiwi Windasari, S.T., M.T.	()
Anggota Penguji	:	Arseto Satriyo Nugroho, S.T., M.Eng.	()

Semarang, 25 Agustus 2023

Ketua Departemen Teknik Komputer



Dr. Adian Fatchur Rochim, S.T., M.T.

NIP. 197302261998021001

HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS

**Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri,
dan semua sumber baik yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya
nyatakan dengan benar.**

Nama : Juan Adhiasta Pratama

NIM : 21120117140027

Tanda Tangan :



Tanggal : Semarang, 25 Agustus 2023

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Diponegoro, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : JUAN ADHIASTA PRATAMA
NIM : 21120117140027
Departemen : TEKNIK KOMPUTER
Fakultas : TEKNIK
Jenis Karya : TUGAS AKHIR

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Diponegoro **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Implementasi Algoritma Pathfinding A* Menggunakan Unreal Engine beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti / Noneksklusif ini, Universitas Diponegoro berhak menyimpan, mengalihmedia / formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan Tugas Akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis / pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Dibuat di : Semarang

Pada tanggal : 25 Agustus 2023

Yang menyatakan,



(Juan Adhiasta Pratama)

ABSTRAK

Video game merupakan salah satu media hiburan yang kini dikenal luas dalam berbagai kalangan masyarakat. Video game memiliki beberapa jenis genre, seperti tactical, shooter, platformer, dan action. Semua video game tersebut memiliki implementasi artificial intelligence (kecerdasan buatan). Salah satu hal dasar dari kecerdasan buatan yang banyak diimplementasikan pada video game adalah pathfinding atau pencarian jalur terpendek. Pathfinding digunakan pada banyak genre game dan dapat diimplementasikan untuk pemain ataupun non-playable character. Penelitian ini berfokus pada implementasi salah satu algoritma pathfinding populer yaitu A pada game engine Unreal Engine 4.*

Penelitian ini berfokus pada implementasi salah satu algoritma pathfinding populer yaitu A pada game engine Unreal Engine 4. Penelitian ini mencari dan mengimplementasi cara kerja algoritma A* pada lingkungan pengujian yang dibuat di Unreal Engine 4. Algoritma A* diimplementasikan pada tiga macam lingkungan, berbentuk kotak, heksagon dan segitiga, kemudian dilakukan pengujian dalam beberapa perulangan untuk melihat hasil jalur terpendek yang dibentuk apakah sama atau tidak.*

Hasil pengujian tersebut dianalisa untuk melihat apakah terdapat konsistensi hasil akhir dari pengujian. Hasil penelitian ini membuktikan algoritma A diimplementasikan dengan baik pada Unreal Engine. Hal itu terbukti dari konsistensi yang didapatkan ketika melakukan pengujian dengan beberapa pengulangan. Hasil pengujian tersebut selalu mendapatkan jalur terpendek yang sama pada setiap perulangan dengan titik awal dan titik tujuan yang sama.*

Kata kunci: Artificial Intelligence, Pathfinding, Algoritma A, Unreal Engine 4*

ABSTRACT

Video games are one of the entertainment media that is widely known in society. Video game has a multiple genre, such as tactical, shooter, platformer and action. All of those video games have implementation of artificial intelligence. One of the basic things of artificial intelligence that is widely implemented in video games is pathfinding. Pathfinding is used in many game genres and can be implemented for players or non-playable characters.

This research focuses on the implementation of one of the popular pathfinding algorithm, namely A on the Unreal Engine 4 game engine. This study searches and implements how A* algorithm works in a test environment created in Unreal Engine 4. The A* algorithm is implemented in three different environments, square, hexagon and triangular in shape, then the testing is carried out in several iteration to see if the results of the shortest path formed are the same or not.*

The test result are analyzed to see whether there is consistency in the final results of the test. The result of this study proves that the A algorithm is implemented well in Unreal Engine. This evident came from the consistency obtained when testing with several repetitions. The test results always get the same shortest path on each iteration with the same starting point and destination point.*

Keywords: Artificial Intelligence, Pathfinding, A Algorithm, Unreal Engine 4*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat dan karunia-Nya, Penulis dapat menyelesaikan penyusunan Tugas Akhir dengan judul **“Implementasi Algoritma Pathfinding A* Menggunakan Unreal Engine”**. Selama penyusunan Tugas Akhir ini, Penulis mendapatkan banyak dukungan, bimbingan, bantuan serta do’a dan arahan dari berbagai pihak. Melalui kesempatan ini, Penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Adian Fatchur Rochim, S.T., M.T., SMIEEE selaku ketua Departemen Teknik Komputer Universitas Diponegoro yang telah memberikan lingkungan akademis yang baik sehingga membantu terlaksananya penyusunan Tugas Akhir Penulis.
2. Kurniawan Teguh Martono, S.T., M.T. dan Dania Eridani S.T., M.Eng. selaku dosen pembimbing Tugas Akhir yang telah memberi masukan serta membimbing Penulis selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Seluruh dosen, mahasiswa, staf dan pegawai Teknik Komputer Universitas Diponegoro yang membantu kegiatan akademis dan administrasi sehingga Tugas Akhir dapat dikerjakan dengan lancar.
4. Ayah dan Ibunda Penulis, yang selalu memberikan semangat agar Penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan baik.
5. M. Sayyidus Shaleh dan Muhammad Fachrurrozy, teman – teman Penulis yang banyak membantu dengan memberikan masukan dan menjawab pertanyaan penulis.
6. Seluruh pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa segala kemampuan dan ilmu pengetahuan yang dimiliki masih terbatas, sehingga Tugas Akhir ini masih memerlukan masukan, saran dan kritik yang membangun dari berbagai kalangan. Penulis berharap, Tugas

Akhir ini dapat menjadi manfaat bagi semua pihak yang membutuhkan. Akhir kata,
Penulis mengucapkan terima kasih.

Semarang, 25 Agustus 2023

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Juan Adhiasta Pratama', written in a cursive style.

Penulis
Juan Adhiasta Pratama

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINILITAS.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian.....	2
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	3
1.7 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Penelitian Terdahulu	5
2.2 Dasar Teori.....	6
2.2.1 <i>Artificial Intelligence</i>	6
2.2.2 <i>Pathfinding</i> (Pencarian Jalur).....	7
2.2.3 Algoritma A*.....	8
2.2.4 Unreal Engine.....	9
BAB III METODE PENELITIAN	10
3.1 Identifikasi Kebutuhan.....	10
3.1.1 Kebutuhan Fungsional	10
3.1.2 Kebutuhan Non-Fungsional	11

3.1.3	Kebutuhan <i>Use Case</i> dan <i>Sequence</i> Aplikasi.....	11
3.1.4	Perangkat Penunjang Penelitian	13
3.2	Siklus Perancangan dan Pembuatan	14
3.2.1	Perancangan Proses Kerja	14
3.2.2	Alur Kerja Hasil Implementasi.....	17
3.2.3	Perancangan Algoritma Pencarian Jalur Terpendek.....	17
3.2.4	Perancangan Strategi <i>Deployment</i> Aplikasi	18
3.3	Implementasi	19
BAB IV PEMBAHASAN.....		20
4.1	Analisa Hasil Pengujian	20
4.1.1	Perbandingan Algoritma A* Secara Otomatis dan Manual	20
4.1.2	Implementasi Algoritma A* Pada <i>Grid</i> Kotak.....	25
4.1.3	Implementasi Algoritma A* Pada <i>Grid</i> Heksagon.....	27
4.1.4	Implementasi Algoritma A* Pada <i>Grid</i> Segitiga.....	28
BAB V KESIMPULAN.....		31
5.1	Kesimpulan.....	31
5.2	Saran	31
DAFTAR PUSTAKA		32

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Deskripsi diagram use case.....	12
---	----

.

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Fase metode Rapid Application Development.....	10
Gambar 3.2 Diagram <i>use case</i>	12
Gambar 3.3 Diagram <i>sequence</i>	13
Gambar 3.4 Diagram aktivitas pencarian jalur terpendek.....	15
Gambar 3.5 Diagram aktivitas modifikasi algoritma dan lingkungan pengujian.....	16
Gambar 3.6 Alur kerja implementasi	17
Gambar 3.7 Hasil algoritma A* untuk mencari jalur terpendek pada artikel Amit Patal [10].	18
Gambar 3.8 Diagram <i>deployment</i> aplikasi	18
Gambar 4.1 <i>Grid</i> 5x5.....	20
Gambar 4.2 <i>Neighbor</i> yang dipilih	21
Gambar 4.3 Penggunaan <i>excel</i> untuk penjelasan algoritma	22
Gambar 4.4 Tahap kedua pencarian jalur terpendek.....	22
Gambar 4.5 Tahap ketiga pencarian jalur terpendek.....	23
Gambar 4.6 Proses pencarian jalur terakhir	23
Gambar 4.7 Proses <i>backtracking</i>	24
Gambar 4.8 Jalur terpendek oleh algoritma	24
Gambar 4.9 Lingkungan pengujian grid kotak.....	25
Gambar 4.10 Hasil implementasi <i>grid</i> kotak	26
Gambar 4.11 Lingkungan pengujian <i>grid</i> heksagon	27
Gambar 4.12 Hasil implementasi <i>grid</i> heksagon	27
Gambar 4.13 Lingkungan pengujian <i>grid</i> segitiga	28
Gambar 4.14 Hasil implementasi <i>grid</i> segitiga	29