

**VISUALISASI PATHFINDING DENGAN ALGORITMA
IMPROVED A***

SKRIPSI



Oleh :

Parisva Shidqi Yusvarnanda

NPM. 17081010060

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2021**

**VISUALISASI PATHFINDING DENGAN ALGORITMA
IMPROVED A***

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Persyaratan Dalam Menempuh Gelar
Sarjana Komputer Program Studi Informatika**



Oleh :

Parisya Shidqi Yusyarnanda

NPM. 17081010060

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR
2021**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : VISUALISASI PATHFINDING DENGAN ALGORITMA IMPROVED
A*
Oleh : PARISYA SHIDQI YUSYARNANDA
NPM : 17081010060

Telah Diseminarkan Dalam Ujian Skripsi Pada :
Hari Kamis, Tanggal 7 Juni 2021

Mengetahui

Dosen Pembimbing

1.



Yisti Vita Vla, S.ST, M.Kom
NPT : 3 8604 13 0347 1

2.



Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom
NPT : 201198 31 223248

Dosen Penguji

1.



Dr. Basuki Rahmat, S.Si, MT.
NPT : 3 6907 06 0209 1

2.



Eva Yulia Puspiningrum, S.Kom.,
M.Kom
NPT : 3 8907 13 0346 1

Menyetujui

Dekan
Fakultas Ilmu Komputer



Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT
NPT : 19650731 1199203 2 001

Koordinator Program Studi
Teknik Informatika



Budi Nugroho, S.Kom, M.Kom
NPT : 3 8009 05 0205 1

12.07.2021
Skripsi 17081010060

VISUALISASI PATHFINDING DENGAN ALGORITMA IMPROVED A*

Nama Mahasiswa : Parisya Shidqi Yusyarnanda
NPM : 17081010060
Program Studi : Teknik Informatika
Dosen Pembimbing : Yisti Vita Via, S.ST, M.Kom
Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom

ABSTRAK

Labirin adalah sebuah tempat yang penuh dengan jalan lorong berliku-liku dan simpang siur (Setiawan, 2019). Salah satu contoh dari kasus ini adalah Labirin. Gim digital berkonsep labirin pun memiliki banyak variasi. Salah satu variasinya memiliki pemandu jalan untuk menunjukkan hints atau petunjuk jalan terpendek untuk sampai ke tujuan. Cara mencari jalan terpendek dari titik awal ke tujuan di dunia nyata salah satunya adalah dengan menggunakan peta. Namun peta konvensional saat ini telah digantikan dengan peta digital seperti Google Maps. Peta digital semacam ini tentunya menggunakan algoritma pencarian jalan. Beberapa algoritma pencarian jalan yang ada salah satunya adalah A*.

Algoritma A* yang digunakan pada penelitian ini adalah algoritma Improved A*, dimana algoritma ini juga mempertimbangkan faktor resiko yang ada pada sepanjang rute. Penelitian yang dilakukan adalah membuat sebuah pemandu jalan yang mempertimbangkan faktor resiko untuk pemain. Pemandu ini akan menghitung node mana yang mengarah pada rute terpendek, lalu menghitung apakah node ini dekat dengan penghalang.

Hasil yang didapat setelah algoritma improved A* dibandingkan dengan algoritma A* adalah algoritma improved A* lebih unggul dalam hal resiko minimal. pada 3 dari 5 uji coba. pada 2 dari 5 pengujian, algoritma A* konvensional lebih unggul dalam hal resiko minimal dan rute terpendek. Hasil terakhir menunjukkan jika pada pengujian nomor dua (2), algoritma improved A* unggul dalam rute dengan resiko minimal, namun tidak memiliki rute terpendek.

Kata kunci: Improved A*, Map, A* konvensional, Labirin, Risk Modelling, Risk Maneuver

SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT

Saya mahasiswa Informatika UPN “Veteran” Jawa Timur, yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Parisya Shidqi Yusyarnanda
NPM : 17081010060

Menyatakan bahwa judul skripsi / tugas akhir yang saya ajukan dan dikerjakan, yang berjudul:

**“VISUALISASI PATHFINDING DENGAN ALGORITMA IMPROVED
A*”**

Bukan merupakan plagiat dari skripsi / tugas akhir / penelitian orang lain dan juga bukan merupakan produk dan atau software yang saya beli dari pihak lain. Saya juga menyatakan bahwa skripsi / tugas ahir / penelitian ini adalah pekerjaan saya sendiri, kecuali yang dinyatakan dalam daftar Pustaka dan tidak pernah diajukan untuk syarat memperoleh gelar di UPN ”Veteran” jawa Timur maupun di institusi pendidikan lain.

Jika Ternyata di kemudian hari terbukti tidak benar, maka saya siap menerima segala konsekuensinya.

Surabaya, 15 Juli 2021

Hormat Saya,

PARISYA SHIDQI YUSYARNANDA
17081010060

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan Alhamdulillah segala puji dan Syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penyusunan skripsi yang berjudul “VISUALISASI PATHFINDING DENGAN ALGORITMA IMPROVED A*” ini dapat diselesaikan guna memenuhi salah satu persyaratan dalam menyelesaikan Pendidikan pada Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Veteran Jawa Timur.

Pada laporan skripsi ini, penulis membahas perihal visualisasi terhadap salah satu metode *pathfinding* yaitu *improved A**. metode ini adalah metode pencarian jalan yang merupakan pengembangan dari pendahulunya yaitu metode A* konvensional. Algoritma ini bekerja dengan cara menghitung *cost* atau biaya yang diperlukan untuk sampai ke tujuan, namun juga menghitung faktor resiko untuk rute yang akan dilalui. Pada implementasinya, penulis menggunakan *Integrated Development Environment* (IDE) bernama UNITY.

Laporan skripsi ini dibuat dengan niat untuk mengembangkan ilmu pengetahuan. Dengan demikian, diharapkan para pembaca untuk dapat memberikan kritik serta saran demi memperbaiki kesalahan-kesalahan yang terdapat pada laporan skripsi ini. Semoga Laporan ini dapat menambah Khazanah ilmu pengetahuan kepada para pembaca.

UCAPAN TERIMA KASIH

Perjalanan Panjang telah penulis lalui dalam rangka perampungan penulisan skripsi ini. Banyak hambatan yang dihadapi dalam penyusunannya, namun berkat kehendak-Nyalah sehingga penulis berhasil menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Ucapan syukur dan terima kasih tak terukur untuk Tuhan Yang Maha Esa, yang mana atas berkat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi ini. Tak lupa untuk Kedua Orang tua atas semangat dan arahan tak pantang menyerah yang telah membantu penulis untuk tetap semangat menyelesaikan laporan skripsi ini. Dan dengan penuh kerendahan hati, pada kesempatan ini patutlah kiranya penulis mengucapkan terima kasih juga kepada:

1. Kepada Ibu Yisti Vita Via, S.ST, M.Kom selaku Dosen Pembimbing ke 1 atas ketelatenan dan ketelitian nya terhadap karya penulis yang perlu diperbaiki agar dapat memberikan karya tulis yang terbaik.
2. Kepada Bapak Hendra Maulana, S.Kom, M.Kom selaku dosen pembimbing ke 2.
3. Kepada Bapak Dr. I Gede Susrama, ST.MKom. selaku dosen Teknik Informatika yang pada awal pengerjaan skripsi ini memberikan bimbingan.
4. Kepada orang tua saya, yang jarang menanyakan *progress* pengerjaan skripsi ini, sehingga tidak memberikan beban di hati.

5. Kepada segenap dosen pengajar pada Program Studi Teknik Informatika atas ilmu, Pendidikan, dan pengetahuan yang telah diberikan kepada penulis selama duduk dibangku kuliah.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	i
SURAT PERNYATAAN ANTI PLAGIAT	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
UCAPAN TERIMA KASIH.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Permasalahan	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	4
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Penelitian Terdahulu	6
2.2. Labirin	9
2.3. Cellular Automaton	10
2.4. Algoritma A*	11
2.5. Algoritma Improved A*	13
2.6. Risk Modeling	18
2.7. Pembatas Kemampuan Manuver	20
2.8. Unity 3D Game Engine.....	22
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1. Desain Sistem	24
3.2. Flowchart Sistem	26
3.1. Perhitungan <i>Risk Degree</i>	28
3.2. Perhitungan Pembatas Kemampuan Manuver	29
3.3. Perancangan Peta dan Algoritma	30
3.4. Skenario Uji Coba.....	34
3.5. Metrik Pengujian	35
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	37
4.1. Implementasi Source Code	37
4.2. Uji Coba Algoritma	54
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	73
5.1 Kesimpulan.....	73
5.2 Saran	74

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Labirin Melingkar	10
Gambar 2. 2 Labirin Persegi	10
Gambar 2. 3 Cellular Automata	10
Gambar 2. 4 Algoritma A* (He et al., 2016).	11
Gambar 2. 5 Pembatasan Manuver	21
Gambar 2. 6 Unity 3D Game Engine	23
Gambar 3. 1 Diagram Alur Pencarian Rute.	24
Gambar 3. 2 Langkah-Langkah Penelitian.....	25
Gambar 3. 3 Diagram Alir Sistem.....	27
Gambar 3. 4 Rute dengan Algoritma A* Konvensional	28
Gambar 3. 5 Pasangan Node Vertikal dan Horizontal	30
Gambar 3. 6 Titik Awal dan Akhir Peta	31
Gambar 3. 7 Algoritma A* konvensional	31
Gambar 3. 8 Desain Peta Kompleks	33
Gambar 4. 1 Hasil Pemunculan Peta.....	38
Gambar 4. 2 Hasil Path Tracker	39
Gambar 4. 3 Blok Simulasi	46
Gambar 4. 4 Hasil Algoritma A* Konvensional	54
Gambar 4. 5 Hasil Algoritma <i>Improved A*</i>	55
Gambar 4. 6 Algoritma <i>Improved A*</i> Tidak Menemukan Jalan	56
Gambar 4. 7 Hasil Algoritma A* Konvensional	57
Gambar 4. 8 Hasil <i>Improved A*</i>	57
Gambar 4. 9 Hasil 2 A* Konvensional	58
Gambar 4. 10 Hasil 2 <i>Improved A*</i>	59
Gambar 4. 11 Hasil 3 A* Konvensional.	60
Gambar 4. 12 Hasil 3 <i>Improved A*</i>	62
Gambar 4. 13 Hasil 4 A* Konvensional.	63
Gambar 4. 14 Hasil 4 <i>Improved A*</i>	64
Gambar 4. 15 Hasil 5 Algoritma A* Konvensional.	65
Gambar 4. 16 Hasil 5 Algoritma <i>Improved A*</i>	66

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian Terdahulu	6
Tabel 2. 2 Tabel <i>Pseudocode</i>	12
Tabel 2. 3 <i>Pseudocode Improved A*</i>	17
Tabel 4. 1 Memunculkan Penghalang	37
Tabel 4. 2 Fungsi Awake	39
Tabel 4. 3 Memasukkan <i>Node</i> Ke <i>OpenList</i>	40
Tabel 4. 4 Menghitung Nilai $g(N[i])$	41
Tabel 4. 5 Menghitung Nilai $h(N[i])$	42
Tabel 4. 6 Jumlah Total Perhitungan Heuristik	43
Tabel 4. 7 Memasukkan <i>Node</i> ke dalam <i>ClosedList</i>	43
Tabel 4. 8 Menyortir <i>List</i>	43
Tabel 4. 9 Menjalankan Blok Simulasi	44
Tabel 4. 10 Kode Pembatas Manuver	48
Tabel 4. 11 Mencari Pembatas Sudut	48
Tabel 4. 12 Kasus <i>Node</i> < 3	49
Tabel 4. 13 Menghitung Nilai Manuver	50
Tabel 4. 14 <i>List</i> Penghalang	50
Tabel 4. 15 <i>Euclidean Distance</i>	51
Tabel 4. 16 Kode Koefisien Arah	51
Tabel 4. 17 Menghitung Nilai Resiko	52
Tabel 4. 18 Memanggil Nilai Resiko	53
Tabel 4. 19 Menghitung Nilai Heuristik <i>improved A*</i>	54
Tabel 4. 20 Hasil Uji Coba Tingkat Keamanan	67
Tabel 4. 21 Hasil Uji Coba Rute Terpendek	69
Tabel 4. 22 Hasil Uji Coba Rute Teraman dan Terpendek	71