

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA *PATHFINDING*
PADA *NON-PLAYABLE CHARACTER* DALAM BENTUK *MAZE*
SOLVING DENGAN MENGGUNAKAN UNITY**



Disusun Oleh:
BOBBY RAFAEL SEMBIRING
2110511031

S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” Jakarta
JAKARTA
2025

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA *PATHFINDING*
PADA *NON-PLAYABLE CHARACTER* DALAM BENTUK *MAZE*
SOLVING DENGAN MENGGUNAKAN UNITY**

**BOBBY RAFAEL SEMBIRING
NIM. 2110511031**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer

**S1 INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” Jakarta
JAKARTA
2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Bobby Rafael Sembiring

NIM : 2110511031

Tanggal : 02 Juli 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku

Jakarta, 02 Juli 2025

Yang Menyatakan



Bobby Rafael Sembiring

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademika Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bobby Rafael Sembiring

NIM : 2110511031

Fakultas : Ilmu Komputer

Program Studi : S-1 Informatika

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (Non - exclusive Royalty Free Right) atas skripsi saya yang berjudul:

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA PATHFINDING PADA NON-PLAYABLE CHARACTER DALAM BENTUK MAZE SOLVING DENGAN MENGGUNAKAN UNITY

Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta berhak menyimpan, mengalih media/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (basis data), merawat dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Jakarta

Pada tanggal: 02 Juli 2025

Yang Menyatakan



Bobby Rafael Sembiring

LEMBAR PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Bobby Rafael Sembiring

NIM. : 2110511031

Program Studi : Informatika Program Sarjana/~~Sistem Informasi Program~~
~~Sarjana/Sains Data Program~~
~~Sarjana/Sistem Informasi Program Diploma~~
(*Coret yang tidak perlu)

Judul Tugas Akhir :

ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA *PATHFINDING* PADA *NON-PLAYABLE CHARACTER* DALAM BENTUK *MAZE SOLVING* DENGAN MENGGUNAKAN UNITY

Dinyatakan telah memenuhi syarat dan menyetujui untuk mengikuti ujian sidang Tugas Akhir.

Jakarta, 8 Mei 2025

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,



Bayu Hananto, S.Kom, M.Kom.

Dosen Pembimbing II,



Muhammad Panji Muslim, S.Pd, M.Kom.

Mengetahui,
Koordinator Program Studi,



Dr. Widya Cholil, M.I.T

LEMBAR PENGESAHAN

Judul : ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA
PATHFINDING PADA *NON-PLAYABLE CHARACTER* DALAM
BENTUK *MAZE SOLVING* DENGAN MENGGUNAKAN UNITY

Nama : Bobby Rafael Sembiring

NIM : 2110511031

Program Studi : SI Informatika

Disetujui oleh :

Penguji 1:

Dr. Widya Cholil, M.I.T

Penguji 2:

Muhammad Adrezo, S.Kom., M.Sc.

Pembimbing 1:

Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom.

Pembimbing 2:

Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom.

Diketahui oleh:

Koordinator Program Studi:

Dr. Widya Cholil, M.I.T

NIP. 221112080

Dekan Fakultas Ilmu Komputer:

Prof. Dr. Ir. Supriyanto, M.Sc., IPM.

NIP. 197605082003121002

Tanggal Ujian Tugas Akhir:

11 Juni 2025

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA *PATHFINDING*
PADA *NON-PLAYABLE CHARACTER* DALAM BENTUK *MAZE*
SOLVING DENGAN MENGGUNAKAN UNITY**

BOBBY RAFAEL SEMBIRING

ABSTRAK

Pathfinding merupakan elemen penting dalam pergerakan *Non-Playable Character* (NPC) pada video game. Penelitian ini membandingkan lima algoritma *pathfinding* A*, Dijkstra, *Greedy Best First Search*, *Backtracking*, dan *Breadth First Search* dalam konteks *maze solving* menggunakan Unity. Pengujian dilakukan pada *maze* berukuran 20x20, 35x35, 50x50 *node*, dan 100x100 *node* dengan analisis terhadap waktu eksekusi, konsumsi *memory* dan CPU, panjang jalur, serta jumlah *node* yang dieksplorasi. Hasil menunjukkan bahwa A* dan *Greedy* BFS lebih efisien dalam hal kecepatan dan penggunaan sumber daya, sedangkan Dijkstra, *Backtracking* dan BFS cenderung lebih berat dalam skenario *maze* besar. Penelitian ini diharapkan menjadi referensi bagi pengembang dalam memilih algoritma *pathfinding* yang sesuai, terutama untuk platform dengan keterbatasan sumber daya.

Kata Kunci : *Pathfinding*, Algoritma A*, Dijkstra, *Greedy Best First Search*, *Backtracking*, *Breadth First Search*, *Maze Solving*, Unity, *Non-Playable Character* (NPC), Performa Algoritma.

**ANALISIS PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA *PATHFINDING*
PADA *NON-PLAYABLE CHARACTER* DALAM BENTUK MAZE
SOLVING DENGAN MENGGUNAKAN UNITY**

BOBBY RAFAEL SEMBIRING

ABSTRACT

Pathfinding is an important element in Non-Playable Character (NPC) movement in video games. This research compares five pathfinding algorithms A, Dijkstra, Greedy Best First Search, Backtracking, and Breadth First Search-in the context of maze solving using Unity. Tests were conducted on mazes of 20x20, 35x35, 50x50 nodes and 100x100 nodes, with analysis of execution time, memory and CPU consumption, path length, and number of nodes explored. The results show that A* and Greedy BFS are more efficient in terms of speed and resource usage, while Dijkstra, Backtracking and BFS tend to be heavier in large maze scenarios. This research is expected to be a reference for developers in choosing an appropriate pathfinding algorithm, especially for resource-constrained platforms.*

Keywords: *Pathfinding, A* Algorithm, Dijkstra, Greedy Best First Search, Backtracking, Breadth First Search, Maze Solving, Unity, Non-Playable Character (NPC), Algorithm Performance.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan yang berjudul “Analisis Perbandingan Kinerja Algoritma *Pathfinding* pada *Non-Playable Character* dalam Bentuk *Maze Solving* dengan Menggunakan Unity” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan Program Sarjana (S1) Jurusan Informatika pada Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. Selama proses penyusunan, peneliti mendapatkan banyak bantuan, bimbingan dan arahan dari berbagai pihak. Maka dari itu, peneliti ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Tuhan YME, atas berkat dan rahmat-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini
2. Bapak Prof. Dr. Ir Supriyanto. S.T., M.Sc., IPM selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta
3. Ibu Dr. Widya Cholil, M.I.T selaku Kepala Program Studi S1 Informatika Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta
4. Bapak, Ibu, dan seluruh keluarga yang saya tinggalkan di kampung selama berkuliah yang selalu memberikan doa dan dukungan kepada peneliti.
5. Bapak Bayu Hananto, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing 1 pada skripsi ini.
6. Bapak Muhammad Panji Muslim, S.Pd., M.Kom., selaku dosen pembimbing 2 pada skripsi ini
7. Teman – teman yang saya cintai, yang selalu mendukung peneliti dalam menyelesaikan proses penyelesaian skripsi ini

Mengingat keterbatasan dan kurangnya kemampuan penulis, maka penulis sangat mengharapkan kritikan dan saran dari berbagai pihak. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak.

Jakarta, September 2024

Bobby Rafael Sembiring
2110511031

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
DAFTAR GAMBAR	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR RUMUS	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
DAFTAR SIMBOL	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	3
1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian	3
1.5. Sistematika Penulisan	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Unity	6
2.2. UML (Unified Modelling Language)	6
2.3. <i>Use case Diagram</i>	6
2.4. <i>Activity diagram</i>	7
2.5. <i>Sequence diagram</i>	7
2.6. <i>Class Diagram</i>	7
2.7. <i>Maze</i>	8
2.8. <i>Non-Playable Character (NPC)</i>	8
2.9. <i>Heuristic</i>	9
2.10. <i>Greedy</i>	9
2.11. <i>Euclidean Distance</i>	9
2.12. <i>Manhattan Distance</i>	10
2.13. <i>A*</i>	10
2.14. <i>Dijkstra</i>	12
2.15. <i>Greedy Best First Search</i>	13
2.16. <i>Backtracking</i>	14
2.17. <i>Breadth First Search</i>	15
2.18. <i>Recursive Backtracking</i>	15
2.19. Pengujian Black Box	16
2.20. Metode Waterfall	17

2.21. Penelitian Terdahulu.....	17
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	20
3.1. Kerangka Penelitan.....	20
3.2. Teknik Pengumpulan Data	22
3.3. Alur Proses Sistem.....	32
3.4. Alur Proses Algoritma	33
3.5. Perangkat Penelitian	38
3.6. Lokasi Penelitian	39
3.7. Jadwal Penelitian	39
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1. Analisis Sistem	40
4.2. Perancangan Desain Sistem.....	41
4.3. <i>Use Case Diagram</i>	41
4.4. <i>Activity Diagram</i>	43
4.5. <i>Sequence Diagram</i>	50
4.6. <i>Class Diagram</i>	60
4.7. Tampilan <i>Wireframe</i>	61
4.8. Tampilan Desain.....	62
4.9. Tampilan Aplikasi	63
4.10. Pengkodean dan Implementasi Algoritma.....	63
4.11. Pengujian Black Box	71
4.12. Hasil Pengujian Algoritma	84
4.13. Hasil dan Rekomendasi	92
BAB 5. KESIMPULAN.....	95
5.1. Kesimpulan.....	95
5.2. Saran	96
DAFTAR PUSTAKA	97
LAMPIRAN.....	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Contoh gambar <i>maze</i>	8
Gambar 2.2 Pengujian <i>black box</i>	17
Gambar 3.1 Gambaran kerangka penelitian.....	20
Gambar 3.2 Maze 20×20 dengan 10 % rintangan.....	24
Gambar 3.3 Maze 20×20 dengan 30 % rintangan.....	24
Gambar 3.4 Maze 20×20 dengan 50 % rintangan.....	25
Gambar 3.5 Maze 35×35 dengan 10 % rintangan.....	26
Gambar 3.6 Maze 35×35 dengan 30 % rintangan.....	26
Gambar 3.7 Maze 35×35 dengan 50 % rintangan.....	26
Gambar 3.8 Maze 50×50 dengan 10 % rintangan.....	27
Gambar 3.9 Maze 50×50 dengan 30 % rintangan.....	27
Gambar 3.10 Maze 50×50 dengan 50 % rintangan.....	27
Gambar 3.11 Maze 100×100 dengan 10 % rintangan.....	28
Gambar 3.12 Maze 100×100 dengan 30 % rintangan.....	28
Gambar 3.13 Maze 100×100 dengan 50 % rintangan.....	29
Gambar 3.14 Flowchart alur proses sistem awal	32
Gambar 3.15 Flowchart alur proses pengaturan tambahan.....	32
Gambar 3.16 Flowchart alur proses eksekusi algoritma	33
Gambar 3.17 Flowchart algoritma A*	34
Gambar 3.18 Flowchart algoritma Dijkstra	35
Gambar 3.19 Flowchart algoritma Greedy BFS	36
Gambar 3.20 Flowchart algoritma Backtracking.....	37
Gambar 3.21 Flowchart algoritma BFS	38
Gambar 4.1 <i>Use case</i> diagram pathfinding maze runner	41
Gambar 4.2 <i>Activity</i> diagram mengatur ukuran grid.....	43
Gambar 4.3 <i>Activity</i> diagram memilih algoritma	44
Gambar 4.4 <i>Activity</i> diagram mengatur posisi awal NPC.....	44
Gambar 4.5 <i>Activity</i> diagram mengatur tujuan NPC.....	45
Gambar 4.6 <i>Activity</i> diagram memperbarui node grid	45
Gambar 4.7 <i>Activity</i> diagram mengatur parameter pathfinding	46
Gambar 4.8 <i>Activity</i> diagram mengatur visualisasi.....	46
Gambar 4.9 <i>Activity</i> diagram menyimpan maze	47
Gambar 4.10 <i>Activity</i> diagram memuat maze	48
Gambar 4.11 <i>Activity</i> diagram menjalankan algoritma dengan node grid	49
Gambar 4.12 <i>Sequence</i> diagram mengatur ukuran grid	51
Gambar 4.13 <i>Sequence</i> diagram memilih algoritma	52
Gambar 4.14 <i>Sequence</i> diagram mengatur posisi awal NPC	53
Gambar 4.15 <i>Sequence</i> diagram mengatur tujuan NPC.....	54
Gambar 4.16 <i>Sequence</i> diagram memperbarui node grid	55
Gambar 4.17 <i>Sequence</i> diagram mengatur parameter pathfinding	56

Gambar 4.18 <i>Sequence</i> diagram mengatur visualisasi	57
Gambar 4.19 <i>Sequence</i> diagram menyimpan maze	58
Gambar 4.20 <i>Sequence</i> diagram memuat maze	58
Gambar 4.21 <i>Sequence</i> diagram menjalankan algoritma dengan node grid	59
Gambar 4.22 <i>Class</i> diagram aplikasi pathfinding maze runner	60
Gambar 4.23 Wireframe aplikasi pathfinding maze runner	61
Gambar 4.24 Desain aplikasi pathfinding maze runner	62
Gambar 4.25 Tampilan aplikasi pada unity editor	63
Gambar 4.26 Tampilan aplikasi <i>pathfinding maze runner</i>	63
Gambar 4.27 Standard profiling unity	85
Gambar 4.28 Deep profiling unity	86
Gambar 4.29 Hasil algoritma tanpa <i>profiling</i>	86
Gambar 4.30 Hasil algoritma dengan <i>deep profiling</i>	87
Gambar 4.31 Total waktu estimasi terhadap kepadatan <i>maze</i>	87
Gambar 4.32 Total estimasi waktu terhadap ukuran <i>maze</i>	88
Gambar 4.33 Total penggunaan memory terhadap ukuran <i>maze</i>	89
Gambar 4.34 Total panjang jalur akhir terhadap ukuran <i>maze</i>	90
Gambar 4.35 Total node yang dijelajah terhadap ukuran <i>maze</i>	91
Gambar 4.36 Total penggunaan CPU terhadap ukuran <i>maze</i>	92
Gambar 4.37 Grafik performa keseluruhan algoritma	93

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Ringkasan penelitian terdahulu	17
Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	39
Tabel 4.1 Hasil pengkodean dan implementasi algoritma	64
Tabel 4.2 Hasil pengujian black box.....	71
Tabel 4.3 Hasil rata – rata waktu estimasi algoritma yang diuji.....	88
Tabel 4.4 Hasil rata – rata penggunaan memory algoritma yang diuji	89
Tabel 4.5 Hasil total panjang jalur akhir algoritma yang diuji	90
Tabel 4.6 Hasil total banyaknya node yang dijelajah algoritma yang diuji	91
Tabel 4.7 Hasil Rata – rata penggunaan CPU algoritma yang diuji	92

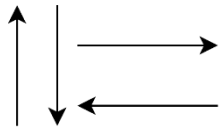
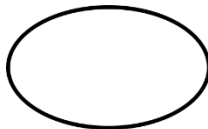
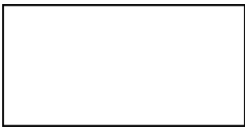
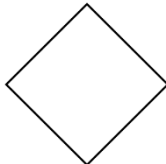
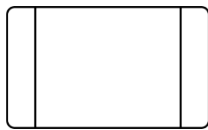
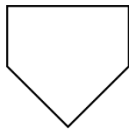
DAFTAR RUMUS

Rumus 2.1 Euclidean Distance	10
Rumus 2.2 Manhattan Distance	10
Rumus 2.3 Fungsi Heuristik Algoritma Astar.....	10
Rumus 2.4 Fungsi Heuristik Algoritma Dijkstra	12
Rumus 2.5 Fungsi Heuristik Algoritma Greedy BFS	13
Rumus 3.1 Kepadatan Rintangan.....	22
Rumus 3.2 Waktu Estimasi	29
Rumus 3.3 Load level CPU Terminal.....	30
Rumus 3.4 Estimasi Penggunaan CPU	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Pengujian Blackbox	101
Lampiran 2. Hasil Pengujian Performa Algoritma	126

DAFTAR SIMBOL

No	Simbol	Nama Simbol	Keterangan
1		<i>Flow Direction Symbol</i>	Simbol yang digunakan untuk menghubungkan antara simbol yang satu dengan simbol yang lain
2		<i>Terminator Symbol</i>	Simbol untuk permulaan (<i>Start</i>) atau akhir (<i>Stop</i>) dari suatu kegiatan
3		<i>Processing Symbol</i>	Simbol yang menunjukkan pengolahan/proses yang dilakukan oleh komputer
4		<i>Decision Symbol</i>	Simbol pemilihan proses berdasarkan kondisi yang ada
5		<i>Predefine Process Symbol</i>	Simbol untuk pelaksanaan suatu bagian (sub-program) / prosedur
6		<i>Off-Page Connector Symbol</i>	Simbol untuk penyambungan proses pada lembar / halaman yang berbeda