

KOMPARASI ALGORITMA A STAR, DIJKSTRA, DAN BFS UNTUK PATH FINDING NPC DALAM GAME

©

Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

12

Oleh :

Nama : Geradin Everdin Pua

NIM : 57160405

Program Studi Teknik Informatika



KWIK KIAN GIE
SCHOOL OF BUSINESS

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA KWIK KIAN GIE

JAKARTA

JANUARI 2020

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

© Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

HALAMAN PENGESAHAN

**KOMPARASI ALGORITMA A STAR, DIJKSTRA, DAN BFS UNTUK
PATH FINDING NPC DALAM GAME**

Diajukan Oleh :

Nama : Geraldin Everdin Pua

NIM : 57160405

Jakarta, Desember 2020

Disetujui Oleh :

a.w Pembimbing



a.w Richard Vinc N. Santoso, S.TI, M.T.I

INSTITUT BISNIS DAN INFORMATIKA KWIK KIAN GIE

JAKARTA

JANUARI 2020



ABSTRAK

Geraldin Everdin Pua/ 57160405/ 2020/ Komparasi Algoritma A Star, Dijkstra dan BFS Untuk Path Finding NPC Dalam Game/ Richard Vinc N. Santoso

Ada banyak komponen yang membentuk sebuah *game*, salah satunya adalah *Non Player Character*, atau yang disingkat NPC. NPC dapat dirancang untuk bergerak dari satu posisi ke posisi lain, dalam hal ini NPC dapat menggunakan metode *path finding* untuk bergerak dari satu posisi ke posisi lain. Ada beberapa metode untuk mengimplementasikan *path finding* untuk NPC misalnya dengan menggunakan algoritma *path finding*, seperti A Star, Dijkstra, dan Breadth First Search. Penelitian ini dirancang untuk menentukan apakah algoritma A Star dapat mengoptimasi *path finding* NPC dalam *game*.

Peneliti mempelajari cara kerja *path finding* yang diteliti dan juga melakukan studi pada 5 jurnal terdahulu yang memakai algoritma *path finding* didalamnya. Studi ini dilakukan untuk mengumpulkan data bagaimana cara kerja pergerakan NPC menggunakan *path finding* dan mempelajari hasil penelitian tersebut. Metode *path finding* yang akan dipelajari ada 3 yakni A Star, Dijkstra, dan Breadth First Search.

Peneliti memberikan gambaran bagaimana NPC dapat bergerak dalam sebuah situasi dengan menunjukkan beberapa contoh algoritma *path finding* pada NPC dalam bergerak dari sebuah posisi ke posisi lainnya. Peneliti juga menggunakan metode waterfall untuk menjalankan penelitiannya. Metode waterfall tersebut memiliki urutan proses yaitu adalah perencanaan, analisis, perancangan dan pemograman, pengujian dan implementasi. Ada 3 *path finding* yang digunakan penulis yakni A Star, Dijkstra, dan Breadth First Search.

Peneliti melakukan eksperimen *path finding* dengan membuat sebuah simulasi yang mencatat performa setiap *path finding*. Pada simulasi ini setiap *path finding* melakukan pencarian jalan keluar dalam sebuah *maze* yang dibuat oleh peneliti, lalu mencatat berapa lama dan berapa banyak proses yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap *maze*. Dari data yang dihasilkan dapat dilihat bahwa Algoritma A Star dapat menyelesaikan *maze* dalam waktu dan banyaknya proses paling sedikit dibandingkan algoritma Dijkstra dan Breadth First Search.

Dari penelitian yang telah dilakukan dengan melakukan simulasi *maze* dengan algoritma – algoritma *path finding*, dapat disimpulkan bahwa algoritma *path finding* A Star dapat mengoptimasikan *path finding* NPC dibandingkan dengan algoritma *path finding* lainnya yakni Dijkstra dan BFS.

Kata Kunci: NPC, *path finding*, Algoritma A Star, Algoritma Dijkstra, Algoritma Breadth First Search



ABSTRACT

Geraldin Everdin Pua/ 57160405/ 2020/ Comparison of A Star, Dijkstra, and BFS Algorithm For NPCs Path Finding In Game/ Richard Vinc N. Santoso

There are many components that make up a game, one of which is the Non Player Character, or NPC for short. NPCs can be designed to move from one position to another, in which case the NPC can use the path finding method to move from one position to another. There are several methods for implementing path finding for NPCs, for example by using a path finding algorithm, such as A Star, Dijkstra, and Breadth First Search. This research is designed to determine whether the A Star algorithm can optimize NPCs path finding in the game.

Researchers studied how the researched path finding works and also conducted studies in 5 previous journals that used the path finding algorithm in their research. This study was conducted to collect data on how the NPC movement works using path finding and studying the results of the research. There are 3 methods of path finding that will be studied, namely A Star, Dijkstra, and Breadth First Search.

Researchers provide an overview of how NPC can move in a situation by showing several examples of the path finding algorithm for NPC in moving from one position to another. Researchers also use the waterfall method to carry out their research. The waterfall method has a sequence of processes, namely planning, analysis, design and programming, testing and implementation. There are 3 path finding used by the author, namely A Star, Dijkstra, and Breadth First Search.

Researchers conducted a path finding experiment by creating a simulation that recorded the performance of each path finding. In this simulation, each path finding searches for a way out in a maze made by the researcher, then records how long and how many processes it takes to complete each maze. From the resulting data it can be seen that the A Star Algorithm can solve the maze in the least amount of time and process compared to the Dijkstra algorithm and Breadth First Search.

From the research that has been carried out by conducting a maze simulation with path finding algorithms, it can be concluded that the path finding A Star (A *) algorithm can optimize the path finding NPC compared to other path finding algorithms, namely Dijkstra and BFS.

Keywords: NPC, path finding, A Star Algorithm, Dijkstra Algorithm, Breadth First Search Algorithm

- a. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
b. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan,

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKG.



KATA PENGANTAR

Puji syukur saya ucapan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan pertolongannya, saya dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana jurusan Teknik Informatika pada Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie. Dalam mengerjakan karya skripsi ini banyak sekali tantangan yang harus saya hadapi, tanpa bantuan dari berbagai pihak, sulit bagi saya menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ridzal Saiful Zein ayah tercinta, Everdin MP ibu tercinta, Indriadin MP tanteku tercinta, Yuli Pramono pamanku tercinta, dan keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan penuh selama saya mengerjakan skripsi ini.
2. Bapak Richard Vinc N. Santoso, S.TI., M.T.I. selaku dosen pembimbing yang telah menyediakan waktu dan tenaga untuk membimbing saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Yunus Fadhilah Soleman, S.Kom., M.Kom. selaku dosen pembimbing pada saat awal saya melakukan bimbingan skripsi.
4. Rodo Maxmilano selaku teman dekat dan seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi yang telah memberikan dukungan dan bantuan
5. Adbert Lijanto selaku teman dekat yang memberikan saaya dukungan dan bantuan saat megerjakan skripsi ini
6. Rhein Michael selaku teman dekat dan seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi yang telah memberikan dukungan dan bantuan
7. Filemon selaku teman dekat dan seperjuangan dalam menyelesaikan skripsi yang telah memberikan dukungan dan bantuan

8. Teman-teman dekat yang tidak dapat disebut satu persatu yang selalu memberikan semangat.

9. Teman-teman jurusan Teknik Informatika angkatan 2016 yang telah berjuang bersama-sama saat melakukan perkuliahan.

10. Teman-teman jurusan lain maupun teman luar kampus yang tidak dapat disebut satu persatu yang telah memberikan semangat dan bantuan.

Semoga Tuhan membalas segala kebaikan yang telah mereka berikan kepada saya, baik berupa moral maupun material.



Hak cipta milik IBI KKG (Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie)

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan,

- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.

Penulis

Geraldin Everdin Pua



DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	i
ABSTRAK	ii
ABSTRACT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	4
C. Batasan Masalah	4
D. Tujuan Penelitian	4
E. Manfaat Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. <i>Non Playable Character (NPC)</i>	5
B. <i>Path Finding</i>	7
C. <i>Waterfall</i>	8
D. Metode – Metode <i>Path Finding</i>	12
E. Penelitian – Penelitian Terdahulu	16
BAB III ANALISIS SISTEM YANG BERJALAN	35
A. Gambaran Umum Objek Penelitian	35
B. Analisis Kesenjangan	36
C. Metodologi Penelitian	38
BAB IV ANALISA DAN PEMBAHASAN	43
A. <i>Requirements Definition</i>	43
B. <i>System and Software Design</i>	47
C. <i>Implementation and Unit Testing</i>	48
D. <i>Integration and System Testing</i>	55
E. <i>Operation and Maintenance</i>	56
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	59
A. Kesimpulan	59
B. Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan,
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBKKG.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBKKG.



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1	<i>Graph</i> Berbobot	2
Gambar 2. 1	Langkah Perilaku NPC	5
Gambar 2.2	Gambaran Graph Path Finding	7
Gambar 2.3	Metode Waterfall Royce	8
Gambar 2.4	Metode Waterfall Versi Pressman	8
Gambar 2. 5	Metode Waterfall Versi Sommerville	10
Gambar 2. 6	Pengujian Pada Peta Sebenarnya	17
Gambar 2. 7	Pengujian Pada Aplikasi	17
Gambar 2. 8	Graph Dalam Penelitian	19
Gambar 2. 9	Langkah Pertama A*	19
Gambar 2. 10	Langkah Kedua A*	20
Gambar 2. 11	Langkah Ketiga A*	20
Gambar 2. 12	Langkah Keempat A*	21
Gambar 2. 13	Langkah Kelima A*	21
Gambar 2. 14	Langkah Keenam A*	22
Gambar 2. 15	Gambar Peta Dalam Penelitian	24
Gambar 2. 16	Graph Peta Dalam Penelitian	25
Gambar 2. 17	Graph Setelah Menggunakan Algoritma Dijkstra	25
Gambar 2. 18	Tampilan Jalur Terpendek	26
Gambar 2. 19	Graph Pada Penelitian	28
Gambar 2. 20	Tampilan Hasil Akhir Aplikasi	28
Gambar 2. 21	Pencarian Jalur Menggunakan A*	30
Gambar 3. 1	Gambaran NPC Melakukan Path Finding	36
Gambar 3. 2	Gambar Flowchart A* Berjalan	38
Gambar 3. 3	Gambar Ilustrasi Urutan Dari Metode Waterfall	41
Gambar 4. 1	Flowchart Algoritma A*	44
Gambar 4. 2	Flowchart Algoritma Dijkstra	45
Gambar 4. 3	Flowchart Algorima BFS	46
Gambar 4. 4	Gambar Desain Simulasi Maze Path finding	47
Gambar 4. 5	Cuplikan Gambar Maze	52
Gambar 4. 6	Gambar Tangkapan Layar Saat Berhasil Melakukan Path Finding	56
Gambar 4. 7	Gambar Tangkapan Layar Saat Gagal Melakukan Path Finding	56
Gambar 4. 8	Tampilan Maze Sebelum Perbaikan	57
Gambar 4. 9	Tampilan Maze Setelah Perbaikan	57
Gambar 4. 10	Tampilan Maze Sebelum, Saat, Dan Sesudah Path Finding	58

Bilangan mengutip sebagian atau seluruh karyatulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan,
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tahap Perilaku NPC	5
Tabel 2.2 Perbandingan Metode Path Finding	15
Tabel 2.3 Pengujian Performa Android	30
Tabel 2.4 Pengujian Pergerakan Musuh	31
Tabel 4.1 Tabel Berisikan Data Yang Didapat Setelah Melakukan Percobaan Dengan Algoritma Path Finding	54

Institut Bisnis dan Informatika Kwik Kian Gie



KWIK KIAN GIE
SCHOOL OF BUSINESS

Pak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Bilangan mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik dan tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IBIKKG.

- Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IBIKKG.