

**ANALISIS PENERAPAN ALGORITMA MINIMAX DAN
ALPHA-BETA PRUNING PADA NPC GAME TICTACTOE
BERBASIS MOBILE**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi Amikom



disusun oleh

FAIZAL NUR RAMADHAN

21.12.2117

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

2025

**ANALISIS PENERAPAN ALGORITMA MINIMAX DAN
ALPHA-BETA PRUNING PADA NPC GAME TICTACTOE
BERBASIS MOBILE**

SKRIPSI

untuk memenuhi salah satu syarat mencapai derajat Sarjana
Program Studi Sistem Informasi



disusun oleh

FAIZAL NUR RAMADHAN

21.12.2117

Kepada

**FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS AMIKOM YOGYAKARTA
YOGYAKARTA**

202

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

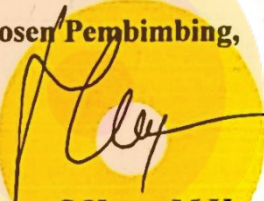
**ANALISIS PENERAPAN ALGORITMA MINIMAX DAN
ALPHA-BETA PRUNING PADA NPC GAME TICTACTOE
BERBASIS MOBILE**

yang disusun dan diajukan oleh
Faizal Nur Ramadhan

21.12.2117

telah disetujui oleh Dosen Pembimbing Skripsi
pada tanggal 24 Juli 2025

Dosen Pembimbing,



Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D
NIK. 190302096

HALAMAN PENGESAHAN
SKRIPSI
ANALISIS PENERAPAN ALGORITMA MINIMAX DAN
ALPHA-BETA PRUNING PADA NPC GAME TICTACTOE
BERBASIS MOBILE

yang disusun dan diajukan oleh
Faizal Nur Ramadhan

21.12.2117

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 24 Juli 2025

Susunan Dewan Penguji

Nama Penguji

Donni Prabowo, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302253

Moch Farid Fauzi, S.Kom., M.Kom
NIK. 190302284

Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D
NIK. 190302096

Tanda Tangan



Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan
untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 24 Juli 2025

DEKAN FAKULTAS ILMU KOMPUTER



Prof. Dr. Kusrini, S.Kom., M.Kom.
NIK. 190302106

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertandatangan di bawah ini,

Nama mahasiswa : Faizal Nur Ramadhan
NIM : 21.12.2117

Menyatakan bahwa Skripsi dengan judul berikut:

ANALISIS PENERAPAN ALGORITMA MINIMAX DAN ALPHA-BETA PRUNING PADA NPC GAME TICTACTOE BERBASIS MOBILE

Dosen Pembimbing : Nama Dosen dan Gelar

1. Karya tulis ini adalah benar-benar ASLI dan BELUM PERNAH diajukan untuk mendapatkan gelar akademik, baik di Universitas AMIKOM Yogyakarta maupun di Perguruan Tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, rumusan dan penelitian SAYA sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan dari Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan disebutkan dalam Daftar Pustaka pada karya tulis ini.
4. Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab SAYA, bukan tanggung jawab Universitas AMIKOM Yogyakarta.
5. Pernyataan ini SAYA buat dengan sesungguhnya, apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka SAYA bersedia menerima SANKSI AKADEMIK dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di Perguruan Tinggi.

Yogyakarta, 24 Juli 2025

Yang Menyatakan,



Faizal Nur Ramadhan

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, serta karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini dengan lancar. Tugas akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Program Sarjana pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Amikom Yogyakarta.

Selain itu penulis dengan segala kerendahan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada semua pihak yang telah berjasa memberikan dukungan dan bantuan untuk menyelesaikan laporan tugas akhir ini. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Dr. M. Suyanto, M.M. selaku Rektor Universitas Amikom Yogyakarta
2. Prof. Dr. Kusrini, S.Kom., M.Kom. selaku Dekan Program Fakultas Ilmu Komputer
3. Anggit Dwi Hartanto, M.Kom.. selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi
4. Hanif Al Fatta, S.Kom., M.Kom., Ph.D. selaku dosen pembimbing yang memberikan arahan, saran, dan motivasi terhadap penulis
5. Bapak Nurwandi dan Ibu Sunenti selaku Orang Tua tercinta yang memberikan semangat dan doa sepenuh hati kepada penulis.
6. Teman-teman Seperjuangan yang selalu memberi dukungan dan semangat kepada penulis.

Yogyakarta, 20 November 2024

Faizal Nur Ramadhan

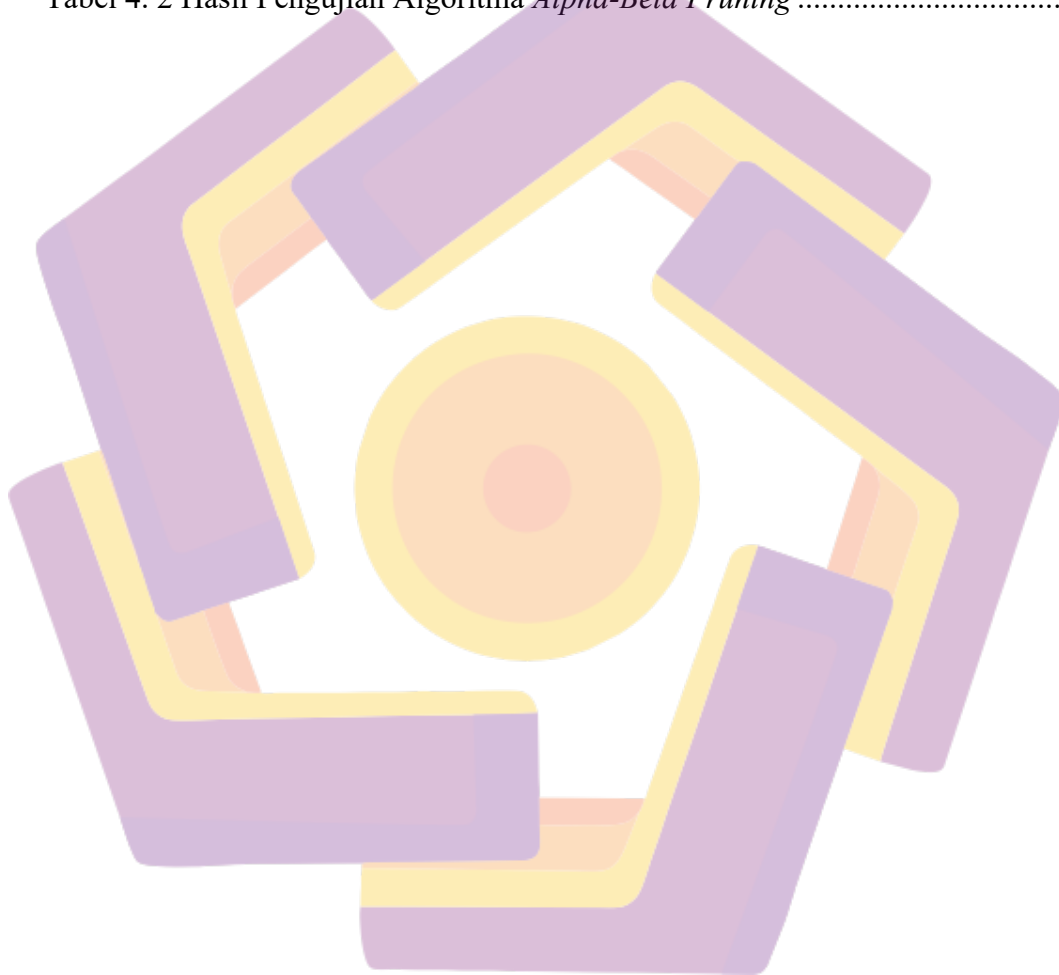
DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
INTISARI	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Manfaat Penelitian	3
1.5.1 Manfaat Bagi Penulis	3
1.5.2 Manfaat Bagi Pengembang Game	4
1.6 Sistematika Penulisan	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Studi Literatur	5
2.2 Kecerdasan Buatan	10
2.3 Minimax.....	10
2.4 Alpha-Beta Pruning	12
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Analisis Kebutuhan Sistem.....	16
3.1.1 Perangkat Keras	16
3.1.2 Perangkat Lunak	16
3.2 Alur Penelitian	17
3.2.1 Studi Literatur	19
3.2.2 Pengembangan Aplikasi.....	19

3.2.2.1	Implementasi Algoritma Minimax dan Alpha-Beta Pruning	21
3.2.3	Pengujian Performa Algoritma	22
3.2.3	Analisis Hasil Pengujian	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		25
4.1	Implementasi	25
4.1.1	Pengembangan Aplikasi	25
4.2	Pengujian	33
4.2.1	Pengujian Algoritma Minimax	33
4.2.2	Pengujian Algoritma Alpha-Beta Pruning	34
4.3	Analisis Hasil Pengujian	35
4.3.1	Analisis Hasil Pengujian Kemenangan	35
4.3.2	Analisis Hasil Pengujian Node Duration	36
BAB V PENUTUP		38
5.1	Kesimpulan	38
5.2	Saran	38
DAFTAR PUSTAKA		40
LAMPIRAN		42

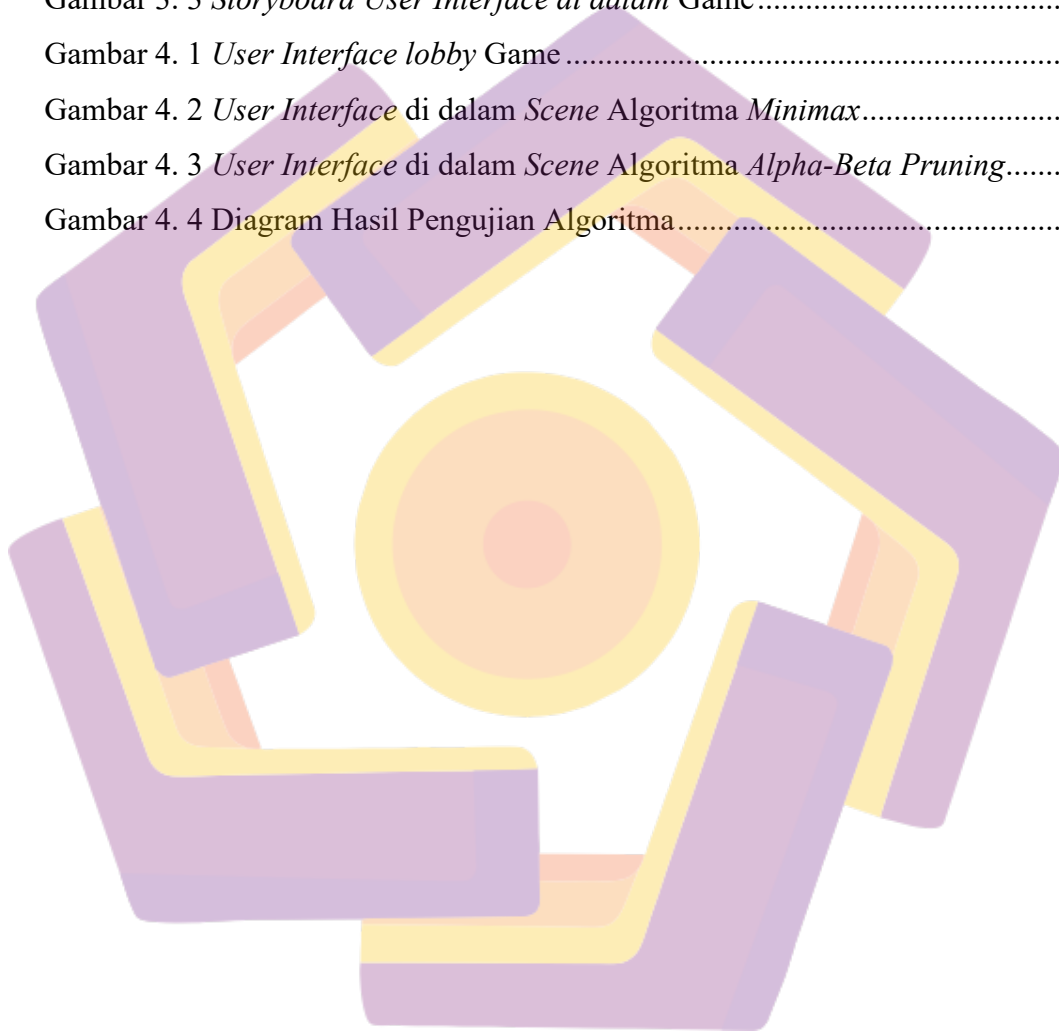
DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Keaslian Penelitian	8
Tabel 3. 1 Perangkat Lunak	17
Tabel 4. 1 Hasil Pengujian Algoritma <i>Minimax</i>	33
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Algoritma <i>Alpha-Beta Pruning</i>	34



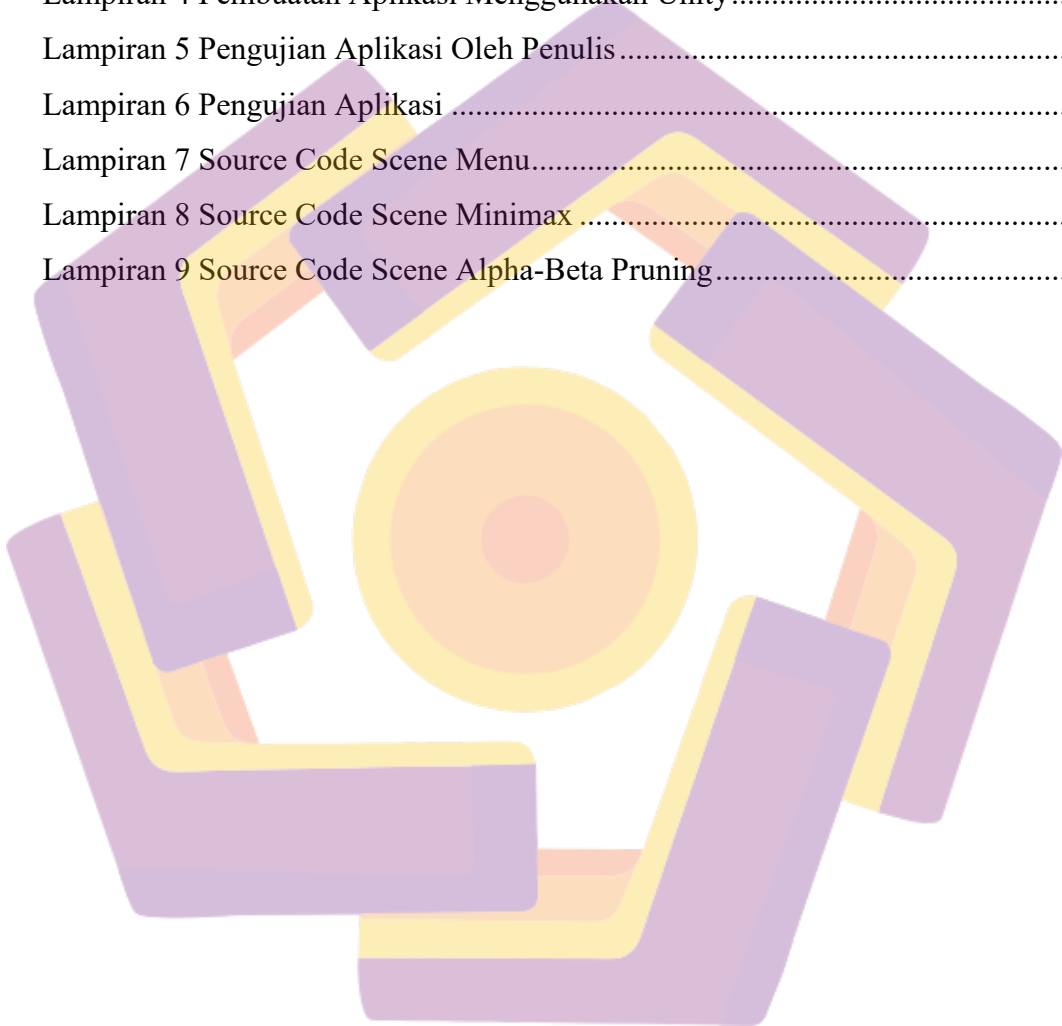
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Pohon Keputusan <i>Alpha-Beta Pruning</i>	13
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	18
Gambar 3. 2 Storyboard <i>User Interfacce Lobby Game</i>	20
Gambar 3. 3 <i>Storyboard User Interface di dalam Game</i>	21
Gambar 4. 1 <i>User Interface lobby Game</i>	25
Gambar 4. 2 <i>User Interface</i> di dalam <i>Scene Algoritma Minimax</i>	26
Gambar 4. 3 <i>User Interface</i> di dalam <i>Scene Algoritma Alpha-Beta Pruning</i>	26
Gambar 4. 4 Diagram Hasil Pengujian Algoritma	37



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Hasil Pengujian Algoritma Minimax	42
Lampiran 2 Data Hasil Pengujian Alpha-Beta Pruning	43
Lampiran 3 Surat Pernyataan Tanpa Surat Ijin Penelitian	44
Lampiran 4 Pembuatan Aplikasi Menggunakan Unity	45
Lampiran 5 Pengujian Aplikasi Oleh Penulis	45
Lampiran 6 Pengujian Aplikasi	45
Lampiran 7 Source Code Scene Menu	46
Lampiran 8 Source Code Scene Minimax	50
Lampiran 9 Source Code Scene Alpha-Beta Pruning	55



INTISARI

Masuknya *AI* ke dalam industri game telah membawa revolusi baru, di mana *AI* digunakan untuk menciptakan *non player character* yang lebih realistis dan adaptif. Pada board game seperti *tictactoe*, telah dikembangkan algoritma *minimax* dan *alpha-beta pruning* yang bekerja dengan mengevaluasi keadaan permainan pada setiap langkah dan menggunakan struktur pohon untuk merepresentasikan semua kemungkinan langkah yang dapat diambil. Namun, pada pengaplikasiannya, algoritma *minimax* sering kali menghadapi masalah efisiensi kecepatan pengambilan langkah. Karena harus mengevaluasi setiap kemungkinan langkah hingga kedalaman tertentu.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis komparatif pada dua algoritma berbeda yang sudah diterapkan pada *non player character* (*NPC*) game *tictactoe* berbasis mobile, algoritma yang digunakan adalah algoritma *minimax* dan algoritma *alpha-beta pruning*. Pengujian dilakukan dengan bermain sebanyak 30 kali, player bermain game *tictactoe* pada 2 *scene* sekaligus dengan algoritma berbeda setiap *scenanya* dengan langkah identik. Data yang didapat dari setiap kemenangan dan *node duration* setiap langkah akan dilakukan analisis perbandingan.

Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa kedua algoritma memiliki kualitas keputusan yang setara dengan persentase kemenangan (*winrate*) sebesar 66,67% dari 30 permainan. Kesamaan hasil ini disebabkan oleh sifat dasar dari algoritma *alpha-beta pruning*, yang pada dasarnya merupakan optimalisasi dari algoritma *minimax*. Namun dalam efisiensi waktu *alpha-beta pruning* lebih unggul dengan rata-rata waktu pengambilan keputusan sebesar 0,1461 detik, dibandingkan *minimax* dengan waktu 0,1695 detik, Selisih ini memperkuat bukti bahwa mekanisme *pruning* berhasil mempercepat proses pencarian. Harapannya penelitian ini dapat membantu komunitas pengembang game dalam penerapan algoritma paling efisien pada *non player character*.

Kata kunci: AI, Game, TicTacToe, Minimax, Alpha-beta Pruning

ABSTRACT

The integration of Artificial Intelligence (AI) into the gaming industry has brought a new revolution, enabling the creation of more realistic and adaptive non-player characters (NPCs). In board games like Tic-Tac-Toe, algorithms such as Minimax and Alpha-Beta Pruning have been developed to evaluate game states at each move using a tree structure that represents all possible actions. However, in practical implementation, the Minimax algorithm often faces efficiency issues due to the need to evaluate every possible move to a certain depth.

This study presents a comparative analysis of two algorithms implemented in mobile-based Tic-Tac-Toe NPCs: the Minimax algorithm and the Alpha-Beta Pruning algorithm. The testing was conducted over 30 matches, where players played the same game scenario across two different scenes, each utilizing a different algorithm but following identical moves. Data collected from each match, including the number of wins and node duration for each move, were analyzed and compared.

The results indicate that both algorithms produce equally effective decisions, with a win rate of 66.67% across 30 matches. This similarity arises from the nature of Alpha-Beta Pruning, which is essentially an optimization of the Minimax algorithm. However, in terms of efficiency, Alpha-Beta Pruning outperforms Minimax with an average decision time of 0.1461 seconds compared to 0.1695 seconds. This difference reinforces the effectiveness of the pruning mechanism in accelerating the search process. It is hoped that this research can support game developers in selecting the most efficient algorithm for implementing non-player characters.

Keyword: AI, Game, Tic-Tac-Toe, Minimax, Alpha-Beta Pruning.