

**IMPLEMENTASI ALGORITMA NEGAMAX DAN ALPHA BETA
PRUNING PADA PERMAINAN OHELLO**

SKRIPSI



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER
ATMA LUHUR
PANGKALPINANG
2018**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA NEGAMAX DAN ALPHA
BETA PRUNING PADA PERMAINAN OHELLO**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer**



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN
KOMPUTER
ATMA LUHUR
PANGKALPINANG
2018**

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

NIM : 1411500145

Nama : Fibri Dwi Cahyo

Judul Skripsi : IMPLEMENTASI ALGORITMA NEGAMAX DAN ALPHA
BETA PRUNING PADA PERMAINAN OTHELLO.

Menyatakan bahwa Laporan Tugas Akhir saya adalah hasil karya sendiri dan bukan plagiat. Apabila ternyata ditemukan di dalam laporan Tugas Akhir saya terdapat unsur plagiat, maka saya siap untuk mendapatkan sanksi akademik yang terkait dengan hal tersebut.

Pangkalpinang, 1 Agustus 2018



(Fibri Dwi Cahyo)

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI


IMPLEMENTASI ALGORITMA NEGAMAX DAN ALPHA BETA PRUNING PADA PERMAINAN OTHELLO

Yang dipersiapkan dan disusun oleh

FIBRI DWI CAHYO
1411500145

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Pada Tanggal 02 Agustus 2018

Susunan Dewan Penguji
Anggota



Harrizki Arie P., S.Kom., M.T.
NIDN. 0213048601



R. Burham Isnanto F., S.Si, M.Kom
NIDN. 0224048003



Dosen Pembimbing



Yohanes Setiawan, M.Kom
NIDN. 0219068501

Ketua



Ari Amir Alkodri, M.Kom
NIDN. 0201038601

Skripsi ini telah diterima dan sebagai salah satu persyaratan
Untuk memperoleh gelar Sarjana Komputer
Tanggal 20 Agustus 2018

KETUA STMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG



Dr. Husni Teja Sukmana, ST., M.Sc
NIP. 197710301001121003

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan jenjang Strata Satu (S1) pada program studi Teknik Informatika di STMIK ATMA LUHUR.

Penulis menyadari pula bahwa laporan skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, pemimbing, dan dorongan berbagai pihak. Dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah menciptakan dan memberikan kehidupan di dunia.
2. Bapak dan Ibu tercinta atas doa-doanya.
3. Bapak Drs. Djaetun HS yang telah mendirikan Atma Luhur.
4. Bapak Dr. Husni Teja Sukmana, ST, M.Sc selaku ketua STMIK Atma Luhur.
5. Bapak R. Burham Isnanto, S.Si., M.Kom Selaku Kaprodi Teknik Informatika.
6. Bapak Yohanes Setiawan, M.Kom selaku pemimbing teori serta pembimbing aplikasi.
7. Sahabat terdekat Yogi dan teman seperjuangan yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang selalu memberi semangat. Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufiknya, Amin.

Penulis menyadari bahwa laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa diterima dengan senang hati.

Pangkalpinang, 10 Juli 2018

Penulis

ABSTRACT

Progress in human life is in line with rapid technological developments, as well as in game development. Games are used not only for entertainment, but also to train players in determining the best strategy to win. Othello is one of the traditional games that can train the player's intelligence in deciding the best strategy to determining game steps with the aim of turning the opponent's pieces as much as possible, locating pieces in the good position, and win the games. This research implements Negamax and Alpha Beta Pruning Algorithm in Othello game that make computer become more intelligent. In addition, this Othello game becomes more interesting and entertaining to play. This research uses Waterfall model, object-oriented development method, and UML as system development tool. The result of this research is 80% of human player victory against computer in 10 experiments.

Keywords: Negamax, Alpha Beta Pruning, Othello, Artificial Intelligence.



ABSTRAK

Kemajuan dalam kehidupan manusia sejalan dengan perkembangan teknologi yang semakin pesat, begitu pula dalam perkembangan permainan. Permainan digunakan tidak hanya untuk hiburan semata, tetapi juga untuk melatih pemain dalam menentukan strategi terbaik agar menang. Othello adalah salah satu permainan tradisional yang dapat melatih kecerdasan pemain dalam menyusun strategi terbaik dalam menentukan langkah-langkah permainan dengan tujuan membalik kepingan lawan sebanyak-banyaknya, mencari posisi kepingan yang baik, dan memenangkan permainan. Penelitian ini mengimplementasikan Algoritma Negamax dan Alpha Beta Pruning pada permainan Othello yang dapat membuat komputer menjadi lebih cerdas. Selain itu, permainan Othello ini menjadi lebih menarik dan menghibur untuk dimainkan. Penelitian ini menggunakan model Waterfall, metode pengembangan berorientasi obyek, dan UML sebagai alat bantu pengembangan sistem. Hasil dari penelitian ini adalah 80% kemenangan pemain manusia melawan komputer dalam 10 kali percobaan.

Kata kunci: Negamax, Alpha Beta Pruning, Othello, Kecerdasan Buatan.



DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERNYATAAN.....	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRACT	iv
ABSTRAK.....	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR SIMBOL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan	3
1.3.2 Manfaat.....	3
1.4 Metodologi Penelitian.....	4
1.5 Batasan Masalah.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Model Pengembang Sistem.....	6
2.1.1 Model Waterfall.....	6
2.1.2 Tahap Model Waterfall.....	6
2.2 Object Oriented Programming (OOP)	7
2.3 UML (Unified Modeling Language)	8
2.3.1 Use Case Diagram.....	8
2.3.2 Activity Diagram.....	10

2.3.3 Class Diagram.....	11
2.3.4 Sequence Diagram.....	11
2.4 Kecerdasan Buatan	12
2.5 Teknik Pemecahan Masalah AI.....	14
2.6 Lingkup Kecerdasan Buatan.....	14
2.7 Permainan (<i>Game</i>)... ..	15
2.7.1 Pengertian Permainan.....	15
2.7.2 Elemen Permainan.....	16
2.7.3 Jenis-Jenis Permainan.....	17
2.7.4 <i>Genre</i> Permainan.....	19
2.8 Othello	24
2.9 Android	25
2.9.1 Pengertian Android	25
2.9.2 Sejarah Android.....	25
2.9.3 Arsitektur Android.....	25
2.9.4 Kelebihan dan Kekurangan Android.....	27
2.9.5 Versi Android.....	28
2.10 SQLite	32
2.11 Mesin Permainan (<i>Game Engine</i>).....	32
2.12 Unity 3D	34
2.13 Algoritma Negamax.....	35
2.14 Alpha Beta Prunning	35
2.15 Bahasa C#.....	36
2.15.1 SEJARAH C#	37
2.16 Adobe Illustrator.....	38
2.17 Visual Studio.....	39
2.18 Pengujian Black Box	39
2.19 Penelitian Terdahulu	40
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Model Pengembangan Perangkat Lunak	44

3.2 Metode pengembangan sistem.....	46
3.3 Alat bantu pengembangan sistem.....	47
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Analisis Masalah.....	48
4.1.1 Analisis Kebutuhan.....	48
4.2 Perancangan Sistem.....	50
4.2.1 Identifikasi Sistem Usulan.....	50
4.2.2 Rancangan Sistem.....	51
4.3 Analisa Penerapan Algoritma Negamax dan Alpha Beta Pruning.....	69
4.4 Rancangan Antar Muka Aplikasi.....	73
4.4.1 Rancangan Antar muka Halaman <i>Splash Screen</i>	73
4.4.2 Rancangan Antar muka Halaman Menu Utama.....	74
4.4.3 Rancangan Antar muka Halaman Mulai.....	75
4.4.4 Rancangan Antar muka Halaman Pengaturan.....	76
4.4.5 Rancangan Antar muka Halaman Leaderboard.....	77
4.4.6 Rancangan Antar muka Halaman Bantuan.....	78
4.4.7 Rancangan Antar muka Halaman Keluar.....	79
4.4.8 Rancangan Antar muka Halaman Permainan Othello.....	79
4.4.9 Rancangan Antar muka Halaman Pause.....	80
4.4.10 Rancangan Antar muka Halaman Menang	81
4.4.11 Rancangan Antar muka Halaman Kalah.....	82
4.5 Implementasi.....	83
4.5.1 Implementasi Perangkat Lunak.....	84
4.5.2 Implementasi Perangkat Keras	84
4.5.3 Implementasi Antar Muka	84
4.6 Pengujian.....	90
2.6.1 Rencana Pengujian.....	90
2.6.2 Kesimpulan Hasil Pengujian.....	94

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan..... 95
5.2 Saran..... 95

DAFTAR PUSTAKA..... 96

LAMPIRAN..... 98



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Model Waterfall.....	6
Gambar 2.2 Arsitektur Android.....	27
Gambar 2.3 Logo Unity 3D.....	34
Gambar 2.4 Ilustrasi algoritma Negamax.....	35
Gambar 2.5 Ilustrasi algoritma Alpha Beta Pruning.....	36
Gambar 3.1 Tim Proyek Pengembangan Permainan Othello.....	45
Gambar 4.1 Use Case Diagram Permainan Othello.....	51
Gambar 4.2 Activity Diagram Menu Utama Permainan Othello.....	56
Gambar 4.3 Activity Diagram Mulai Permainan Othello.....	57
Gambar 4.4 Activity Diagram Pengaturan Permainan Othello.....	58
Gambar 4.5 Activity Diagram Leaderboard Permainan Othello.....	59
Gambar 4.6 Activity Diagram Bantuan Permainan Othello.....	60
Gambar 4.7 Activity Diagram Keluar Permainan Othello.....	61
Gambar 4.8 Class Diagram <i>Score</i> Permainan Othello.....	61
Gambar 4.9 Sequence Diagram Menu Utama Permainan Othello.....	65
Gambar 4.10 Sequence Diagram Mulai Permainan Othello.....	66
Gambar 4.11 Sequence Diagram Pengaturan Permainan Othello.....	67
Gambar 4.12 Sequence Diagram Leaderboard Permainan Othello.....	68
Gambar 4.13 Sequence Diagram Bantuan Permainan Othello.....	68
Gambar 4.14 Sequence Diagram Keluar Permainan Othello.....	69
Gambar 4.15 Nilai-Nilai Posisi.....	70
Gambar 4.16 Ilustrasi Kondisi Pada Permainan Othello.....	71
Gambar 4.17 Pohon Permainan Pada Othello.....	71
Gambar 4.18 Pohon Dengan Nilai Evaluasi Pada Setiap Langkah.....	72
Gambar 4.19 Perubahan Nilai Node dan Pemotongan Node.....	73
Gambar 4.20 Rancangan Antar muka <i>Splash Screen</i>	74
Gambar 4.21 Rancangan Antar muka Menu Utama.....	75
Gambar 4.22 Rancangan Antar muka Halaman Mulai.....	76

Gambar 4.23 Rancangan Antar muka Halaman Pengaturan	77
Gambar 4.24 Rancangan Antar muka Halaman <i>Leaderboard</i>	78
Gambar 4.25 Rancangan Antar muka Halaman Bantuan.....	78
Gambar 4.26 Rancangan Antar muka Halaman Keluar	79
Gambar 4.27 Rancangan Antar muka Permainan Othello.....	80
Gambar 4.28 Rancangan Antar muka Halaman Pause.....	81
Gambar 4.29 Rancangan Antar muka Halaman Menang.....	82
Gambar 4.30 Rancangan Antar muka Halaman Kalah.....	83
Gambar 4.31 Tampilan Layar <i>Splash Screen</i>	84
Gambar 4.32 Tampilan Menu Utama Permainan Othello.....	85
Gambar 4.33 Tampilan Halaman Pengaturan.....	85
Gambar 4.34 Tampilan Halaman <i>Leaderboard</i>	86
Gambar 4.35 Tampilan Halaman Bantuan.....	86
Gambar 4.36 Tampilan Halaman Keluar.....	87
Gambar 4.37 Tampilan Halaman Mulai	87
Gambar 4.38 Tampilan Halaman Permainan Othello	88
Gambar 4.39 Tampilan Halaman Pause.....	88
Gambar 4.40 Tampilan Halaman Menang.....	89
Gambar 4.41 Tampilan Halaman Kalah.....	90

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	42
Tabel 3.1 Jadwal Kerja	44
Table 4.1 Kebutuhan Perangkat Keras Pengembang.....	49
Tabel 4.2 Kebutuhan Perangkat Keras Pemain	49
Tabel 4.3 Spesifikasi Perangkat Lunak Pengembang.....	50
Tabel 4.4 Spesifikasi Perangkat Lunak Pemain Permainan Othello.....	50
Tabel 4.5 <i>Use Case</i> Mulai	52
Tabel 4.6 <i>Use Case</i> Pengaturan.....	52
Tabel 4.7 <i>Use Case</i> Leaderboard.....	53
Tabel 4.8 <i>Use Case</i> Bantuan.....	53
Tabel 4.9 <i>Use Case</i> Keluar	54
Tabel 4.10 Spesifikasi Tabel <i>Score</i>	62
Tabel 4.11 Proses Menghitung Nilai Evaluasi.....	72
Tabel 4.12 Kuesioner untuk Pengujian Aplikasi.....	91
Tabel 4.13 Kuesioner Hasil Akhir Permainan.....	92
Tabel 4.14 Rekap Hasil Akhir Permainan.....	93

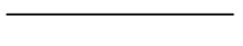
DAFTAR SIMBOL

Simbol Use Case Diagram



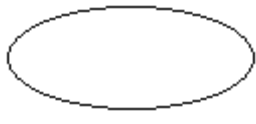
Aktor

Menggambarkan orang atau sistem yang menyediakan atau menerima informasi dari sistem yang dibuat atau bisa disebut dengan pengguna aplikasi.



Association

Menggambarkan hubungan aktor dengan *use case*.



Use Case

Menggambarkan fungsionalitas dari suatu sistem sehingga pengguna sistem paham dan mengerti kegunaan sistem yang akan dibangun.

Simbol Activity Diagram



Start State

Menggambarkan awal dari aktivitas.



End State

Menggambarkan akhir aktivitas.



Transition

Menggambarkan perpindahan kontrol antar *state*.



Activity State

Menggambarkan proses bisnis.

Sequence Diagram



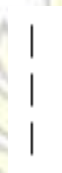
Aktor

Pengguna aplikasi atau biasa disebut *user*.



Pesan Tipe Send

Menggambarkan suatu obyek mengirim data masuk.



Garis Hidup

Menggambarkan kehidupan suatu obyek.



Waktu Aktif

Menggambarkan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi. Semua yang berhubungan dengan waktu aktif adalah sebuah tahap yang dilakukan di dalamnya.



Keluaran

Menggambarkan sebuah keluaran yang didapatkan setelah melalui beberapa tahapan.