

**IMPLEMENTASI ALGORITMA MINIMAX DENGAN METODE ALPHA
BETA PRUNING PADA PERMAINAN DOTS AND SQUARES
MODIFIKASI**

Tugas Akhir



Disusun oleh :

Yesti Panggalo
22053947

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2011

**IMPLEMENTASI ALGORITMA MINIMAX DENGAN METODE ALPHA
BETA PRUNING PADA PERMAINAN DOTS AND SQUARES
MODIFIKASI**

Tugas Akhir



Disusun oleh :

Yesti Panggalo
22053947

Diajukan Kepada



Fakultas Teknologi Informasi
Program Studi Teknik Informatika
Universitas Kristen Duta Wacana

Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI
UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA**

2011

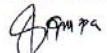
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :
**Implementasi Algoritma Minimax Dengan Metode Alpha Beta Pruning
Untuk Permainan Dots And Squares Modifikasi**

Yang saya kerjakan untuk melengkapi persyaratan menjadi Sarjana Komputer pada pendidikan sarjana Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Informasi Universitas Kristen Duta Wacana, bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi kesarjanaan dilingkungan Universitas Kristen Duta Wacana maupun di Perguruan Tinggi atau Instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya dicantumkan sebagaimana mestinya.

Jika dikemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 20 Juni 2011


(Yesti Panggalo)

22053947




HALAMAN PERSETUJUAN


Judul : Implementasi Algoritma Minimax dengan Metode Alpha
Beta Pruning pada Permainan Dots and Squares Modifikasi
Nama : Yesti Panggalo
Nim : 22053947
Mata Kuliah : Tugas Akhir Kode : TI2126
Semester : Genap Tahun Akademi : 2010/2011

Telah diperiksa dan disetujui
Di Yogyakarta
Pada Tanggal 21 Juni 2011

Dosen Pembimbing I


(Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si)

Dosen Pembimbing II


(Dra. Widi Hapsari, M.T)



HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**IMPLEMENTASI ALGORITMA MINIMAX DENGAN METODE ALPHA BETA
PRUNING UNTUK PEREMAINAN DOTS AND SQUARES MODIFIKASI**

OLEH : YESTI PANGGALO/ 22053947

Dipertahankan di depan dewan Penguji Tugas Akhir / Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta

Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu

Syarat memperoleh gelar

Sarjana Komputer


Pada tanggal

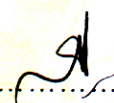
30 Juni 2011


Yogyakarta, 30 Juni 2011

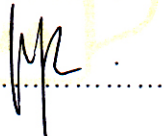
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si. 

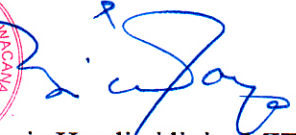
2. Dra. Widi Hapsari, M.T 

3. Nugroho Agus H, S.Si, M.Si. 


4. Rosa Delima, S. Kom, M.Kom 



Dekan


(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT)

Ketua Program Studi


(Nugroho Agus H, S.Si, M.Si.)

UCAPAN TERIMAKASIH

Dengan penuh kerendahan hati dan rasa yang tulus, saya mengucapkan terimakasih berlimpah kepada:

1. *My lovely daddy and mom*, terima kasih untuk segala dukungannya selama ini, baik material dan doa yang mengalir tiada hentinya, hingga bisa membuat penulis menjadi lebih semangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
2. *My Lovely sister*, terima kasih buat dukungan dan doa. Terima kasih juga karena telah menjadi penyemangat sehingga membuat penulis tetap bersemangat dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
3. *My best friend Tien V. Kadmaerubun dan Christina L. Mau, S.Kom*, terima kasih untuk segala suka duka yang telah kita lewati bersama selama masa-masa kuliah ini sharing ilmu, debat tugas dan segala hal yang kita lalui bersama, thanks to being my best friends !!!
4. *My Lumuth community Martha Dina, S.Kom, Corry, Aurel, Erdoria Christina, S.Kom dan juga teman-teman kost K'Grace, K'Eva, Wening, Eris* terima kasih untuk segala dukungan kalian semua.
5. *Joy Fellowship Indonesia, Drama ministry, CG Yoka, Igin, Ayu dan my Couch kak Bernat* buat segala dukungan dan doa kalian.
6. *Teman-teman Teknik Informatika'05*.
7. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

KATA PENGANTAR

Pertama-tama puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan segala rahmat, anugerah, dan juga pencerahan sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul **Implementasi Algoritma Minimax dengan metode Alpha Beta Pruning pada permainan Dots and Squares Modifikasi** dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan dari salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunanya.

Dalam menyelesaikan pembuatan Tugas Akhir ini baik dalam pembuatan program dan penulisan laporan, penulis telah banyak mendapat banyak bimbingan, masukan dan saran dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu dengan segenap kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar dan baik kepada penulis.
2. Ibu Dra. Widi Hapsari, M.T selaku Dosen pembimbing II atas bimbingan, petunjuk dan masukan yang diberikan selama pengerjaan tugas ini sejak awal hingga akhir.
3. Semua Dosen Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
4. Staf administrasi Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Kristen Duta Wacana.
5. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga

Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sekalian. Sehingga suatu saat penulis dapat memberikan karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis ingin meminta maaf bila ada kesalahan baik dalam penyusunan laporan maupun yang pernah penulis lakukan sewaktu penyusunan Tugas Akhir ini. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan semoga ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, 20 Juni 2011

Penulis



INTISARI

Permainan *dots and squares* merupakan salah satu permainan yang menggunakan logika dalam bermain dan menyelesaikannya. Walaupun logika dalam permainan ini relatif mudah, namun tidak semua pemain dapat menang melawan komputer.

Permainan *dots and squares* merupakan salah satu masalah klasik dalam bidang kecerdasan buatan, dimana *dots and squares* ini seperti halnya sebuah permainan yang menggunakan logika. *Dots and squares* merupakan permainan yang menggunakan pensil dan kertas atau sering disebut *pencil and paper games*.

Dots and squares permainan yang menggunakan kertas yang diberi tanda titik-titik sebagai papan permainan. Ukuran papan permainan ini yaitu 3x3 kotak (4x4 titik), 4x4 kotak (5x5 titik), 5x5 kotak (6x6 titik) dan 7x7 (8x8 titik). Jika pemain dapat membuat kotak atau squares maka kotak tersebut diberi tanda.

Permasalahan dalam *dots and squares* adalah bagaimana membentuk kotak atau squares sebanyak-banyaknya dengan menghubungkan dua titik atau dots secara vertikal atau horisontal.

Hasil pada penelitian ini adalah berupa sebuah program permainan *dots and squares* yang telah dimodifikasi. Modifikasi dilakukan pada aturan permainan. Pada program ini akan memaksimalkan langkah computer untuk mendapatkan hasil terbaik, dengan menerapkan bobot dan beberapa aturan dengan menggunakan algoritma minimax metode *alpha beta pruning* dan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0 untuk tahap implementasi. Program permainan ini juga memberikan pemilihan langkah hasil perhitungan algoritma minimax dengan metode *alpha beta pruning*.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
UCAPAN TERIMAKASIH.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
INTISARI	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan Penelitian.....	2
1.5. Metode Penelitian.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1. Tinjauan Pustaka.....	4
2.1.1. Kecerdasan Buatan (<i>Artificial Intelligence</i> atau <i>AI</i>)	4
2.1.2 Game	6
2.1.3 Permainan Dots and Squares.....	6
2.2 Landasan Teori	13
2.2.1. Algoritma Minimax... ..	13
2.2.2. Metode Alpha Beta Pruning	15
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM.....	18
3.1 Spesifikasi Sistem	18
3.2 Gambaran Kerja Sistem	18

3.2.1 Algoritma Dots and Squares Modifikasi	18
3.2.2 Algoritma Minimax Alpha Beta Pruning	20
3.3 Perancangan Antarmuka Sistem	22
3.3.1 Perancangan Tampilan Antarmuka	22
3.3.2 Perancangan Kesalahan dan Bantuan	23
3.4 Perancangan Keluaran.....	23
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	24
4.1 Implementasi Sistem.....	24
4.1.1 Implementasi Rancangan Tampilan.....	24
4.1.2 Implementasi Rancangan Input	27
4.1.3 Implementasi Rancangan <i>Form</i> Proses.....	28
4.1.4 Implementasi Rancangan <i>Form</i> Output.....	30
4.1.5 Implementasi Algoritma Minimax Alpha Beta Pruning.....	31
4.2 Analisis Sistem.....	34
4.2.1 Analisis Program	35
4.2.2 Hasil Analisis ..	36
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....	38
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran.....	38
DAFTAR PUSTAKA.....	39

DAFTAR TABEL

TABEL	KETERANGAN	HALAMAN
Tabel 2.1	Perhitungan bobot komputer	10
Tabel 4.1	Hasil analisis berdasarkan ukuran papan	37
Tabel 4.2	Hasil analisis berdasarkan giliran pemain	37

© UKDW

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HALAMAN
Gambar 2.1	Papan permainan Dots and Squares	7
Gambar 2.2	Langkah permainan asli Dots and Squares	8
Gambar 2.3	Langkah permainan modifikasi Dots and Squares saat seri	9
Gambar 2.4	Langkah permainan modifikasi Dots and Squares untuk tanda kepemilikan garis warna merah	10
Gambar 2.5	Perhitungan bobot	11
Gambar 2.6	Perhitungan bobot dengan peraturan tambahan	12
Gambar 2.7	Tree pada algoritma minimax	14
Gambar 2.8	Tree pada Algoritma minimax pada $h=3$	15
Gambar 2.9	Kondisi awal pemain membuat garis	16
Gambar 2.10	Metode <i>alpha beta pruning</i>	17
Gambar 2.11	Kondisi komputer membuat garis	17
Gambar 3.1	Flowchart permainan Dots and Squares modifikasi	19
Gambar 3.2	Flowchart Algoritma Minimax dengan Alpha Beta Pruning	21
Gambar 3.3	Tampilan Utama Program	22
Gambar 3.4	Tampilan keluaran program	23
Gambar 4.1	Tampilan pertama pada saat program dijalankan	24
Gambar 4.2	Tampilan Menu Dots and Squares	25
Gambar 4.3	Submenu game step	26

Gambar 4.4	Submenu how top play	27
Gambar 4.5	Proses inputan data	28
Gambar 4.6	<i>Message box</i> untuk menampilkan verteks awal dan verteks tujuan yang dipilih	29
Gambar 4.7	Form tampilan proses perhitungan bobot terbaik dengan algoritma Minimax dengan metode Alpha Beta Pruning	29
Gambar 4.8	Form tampilan output dari proses	30
Gambar 4.9	Keadaan garis terakhir pemain	35
Gambar 4.10	Pilihan langkah oleh program	35
Gambar 4.11	Kemungkinan langkah komputer dan bobotnya	36

© UKDM

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi perangkat lunak saat ini, menyebabkan berkembangnya program aplikasi permainan untuk berbagai golongan usia. Mulai dari permainan yang di manfaatkan untuk mengisi waktu luang hingga permainan yang digunakan untuk merangsang pertumbuhan otak anak. Jenis permainannya beraneka ragam seperti petualangan, pertarungan hingga permainan yang membutuhkan strategi dalam penyelesaiannya.

Pada program permainan komputer yang menjadi lawan seolah-olah mampu memberikan perlawanan karena komputer tersebut diberi kecerdasan buatan atau yang sering disebut *Artificial Intelligence*, salah satu contohnya adalah permainan *dots and squares*.

Permainan *dots and squares* merupakan permainan yang menggunakan pensil dan kertas (*pencil and paper games*) yang diberi tanda titik-titik sebagai papan permainan. Ukuran papan permainan ini yaitu 4x4, 5x5, 6x6, 7x7, 8x8 dan seterusnya. Jika pemain dapat membuat kotak atau squares maka kotak tersebut diberi tanda kepemilikan. Tanda yang digunakan dalam permainan *dots and squares* adalah tanda "X" dan tanda "O" atau tanda yang dibuat sesuai kesepakatan pemain.

Permasalahan dalam *dots and squares* adalah bagaimana membentuk kotak atau squares sebanyak-banyaknya dengan menghubungkan dua titik atau dots secara vertikal atau horisontal. Dalam permainan *dots and squares* modifikasi, ada beberapa peraturan yang sedikit berbeda dari permainan *dots and squares* yang telah ada. Perbedaan itu membuat permainan *dots and squares* modifikasi memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi dibandingkan dengan permainan *dots and squares* yang ada.

1.2 Perumusan Masalah

Bagaimana menyelesaikan permainan *dots and squares* modifikasi dengan menggunakan Algoritma *minimax* dengan metode *alpha beta pruning* pada kedalaman 2?

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan dalam sistem ini adalah :

1. Papan permainan dengan ukuran kotak mulai dari 4x4 hingga maksimal 8x8.
2. Menggunakan algoritma *Minimax* dengan metode *alpha-beta pruning*.
3. Jumlah pemain adalah *single player* atau *player* melawan komputer.
4. Cara memainkan permainan ini yaitu dengan membuat garis vertikal atau horisontal.
5. Kedalaman level pengecekan adalah 2 atau $h=3$
6. Menggunakan bahasa pemrograman Visual Basic 6.0

1.4 Tujuan Penelitian

1. Menyelesaikan permainan dengan Algoritma *Minimax* dengan metode *alpha beta pruning*
2. Membuat permainan yang mendidik

1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan adalah :

1. Kajian teori tentang Algoritma *Minimax* dengan metode *alpha-beta pruning*
2. Pembuatan program
3. Uji coba program
4. Analisis perbandingan hasil antara perhitungan analitik dan perhitungan numerik menggunakan Algoritma *Minimax* dengan metode *alpha-beta pruning*.

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini dibagi kedalam 5 Bab. Bab 1 merupakan PENDAHULUAN yang berisi latar belakang masalah yang akan diteliti dan rencana penelitian yang akan dilakukan. Bab 2 berupa LANDASAN TEORI yang berisi uraian dari konsep-konsep atau teori-teori yang dipakai sebagai dasar pembuatan skripsi ini. Bab 3 merupakan RANCANGAN SISTEM, yang berisi rancangan pembuatan program dan prosedur-prosedur yang ada di dalamnya. Bab 4 merupakan IMPLEMENTASI SISTEM, yang berisi penjelasan tentang bagaimana rancangan pada Bab 3 diimplementasikan dalam suatu bahasa pemrograman. Bab 5 merupakan KESIMPULAN DAN SARAN, yang berisi kesimpulan-kesimpulan yang diperoleh setelah penelitian pada skripsi ini selesai dilakukan. Bab ini juga berisi saran-saran pengembangan dari skripsi ini agar dapat menjadi bahan pemikiran bagi para pembaca yang ingin mengembangkannya.

Selain berisi bab-bab utama tersebut, skripsi ini juga dilengkapi dengan Intisari, Kata Pengantar, Daftar Isi, Daftar Tabel, Daftar Gambar, Daftar Pustaka dan Lampiran.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian berdasarkan program yang dibuat dapat disimpulkan bahwa komputer mampu memilih langkah dengan bobot terbaik dalam papan permainan sehingga bisa membentuk kotak dengan bobot maksimal. Langkah yang diambil komputer merupakan langkah terbaik dari posisi awal pemain, langkah yang diambil tersebut menggunakan algoritma minimax dengan metode alpha beta pruning yang memaksimalkan langkah komputer. Garis terbaik yang terbentuk dari komputer selain merupakan garis dengan bobot maksimal dan bobot maksimal yang dipilih adalah bobot maksimal yang pertama kali ditemukan, sehingga waktu pengecekan lebih cepat. Tingkat keberhasilan pemain untuk memenangkan permainan pada setiap ukuran papan akan berbeda, semakin tinggi tingkat ukuran papan akan semakin susah. Jika semakin banyak garis yang belum dibentuk akan membuat pengecekan semakin lama.

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk pengembangan permainan *dots and squares* berikutnya adalah agar memasukkan faktor-faktor tambahan dalam aturan permainan atau meningkatkan level kesulitan. Tidak hanya dari ukuran papan tetapi dari langkah bermain sehingga algoritma minimax dengan metode *alpha beta pruning* dapat melakukan pencarian jalur terbaik secara lebih kompleks. Penampilan hasil pemilihan langkah juga dapat ditampilkan dalam bentuk *tree* atau gambar sehingga lebih mudah dimengerti.

Daftar Pustaka

Adams, Ernest, & Andrew Rollings. (2007). *Fundamentals of Game Design*. New Jersey: Pearson Education, Inc.

Brulé James F.(1986). *Artificial Intelegence Theory, Logic and Application*. USA-Tab Books Inc.

Christoper F.Chabris (1991). *Artificial Intelegence & Turbo C*. Dow Jones-Irwin Hoppar.

Dan W, Paterson (1990). *Introduction To Artificial Intelligence And Expert System* New Jersey: Prentice Hall Inc.

Eric W. Weisstein (2008), *Dots and Boxes* Diakses 28 Febuari 2011 dari <http://mathworld.wolfram.com/DotsandBoxes.html>

Gunawan (2005), Pengantar Artificial Intelligence, Diakses 25 Januari 2011, dari www.hansmichaael.com

Kusumadewi, Sri, *Artificial Intelligence (Teknik dan Penerapannya)*, Graha Ilmu, Yogyakarta 2003

Louis Lauriere-Jean (1990). *Problem Solving and Artificial Intelegence*. New York: Prentice Hall.

Padhy N.P (2006). *Artificial Intelegence and Intelligent Systems*. India : Oxford University Press

Robert J.Schalkoff (1991). *Artificial Intelegence : An Engineering Approach*. McGraw-Hill.