

**IMPLEMENTASI ALGORITMA A* PADA PENCARIAN
SOLUSI PERMAINAN TETRAVEX**

TUGAS AKHIR



Disusun oleh :



Steffi Feggalia Kurniawan

NIM. 22063990

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

2010

**IMPLEMENTASI ALGORITMA A* PADA PENCARIAN
SOLUSI PERMAINAN TETRAVEX**

TUGAS AKHIR



**Diajukan kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika
Universitas Kristen Duta Wacana
Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Komputer**

Disusun oleh :

Steffi Fenggalia Kurniawan

NIM. 22063990

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

2010

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tugas Akhir dengan judul:

**Implementasi Algoritma A* pada Pencarian Solusi Permainan
Tetravex**

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

Jika di kemudian hari didapati bahwa skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia menerima sanksi berupa pencabutan gelar kesarjanaaan saya.

Yogyakarta, 2 November 2010



(Steffi Fenggalia Kurniawan)

22063990

HALAMAN PERSETUJUAN

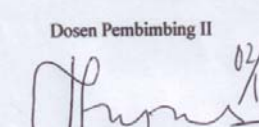
Judul : Implementasi Algoritma A* pada Pencarian Solusi Permainan Tetravex
Nama : Steffi Feggalia Kurniawan
NIM : 22063990
Mata Kuliah : Tugas Akhir
Kode : IN4036
Semester : Ganjil
Tahun Akademik : 2010/2011

Telah diperiksa dan disetujui
Di Yogyakarta
Pada Tanggal 2 November 2010

Dosen Pembimbing I


Rosa Pelina, M.Kom

Dosen Pembimbing II

 02/2010
Joko Purwadi, S.Kom, M.Kom

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

IMPLEMENTASI ALGORITMA A* PADA PENCARIAN SOLUSI
PERMAINAN TETRAVEX

Oleh : Steffi Feggalia Kurniawan / 22063990

Dipertahankan di depan dewan Penguji Tugas Akhir / Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu

Syarat memperoleh gelar

Sarjana Komputer

Pada tanggal

20/12/2010

Yogyakarta, 07 Januari 2011

Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Rosa Delima, M.Kom.
2. Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom.
3. Hendro Setiadi, ST., MM., M.Eng.Sc.

Dekan

Ketua Program Studi

Ir. Henry Feriadi, M.Sc., Ph.D.

Restyandito, S.Kom., MSIS.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Tuhan Yesus Kristus yang telah melimpahkan rahmat dan anugerah, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Implementasi Algoritma A* pada Pencarian Solusi Permainan Tetravex 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 untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunanya.

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

1. Ibu Rosa Delima, M.Kom. selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar dan baik kepada penulis, juga kepada
2. Bapak Joko Purwadi, S.Kom.,M.Kom. selaku pembimbing II atas bimbingannya, petunjuk dan masukan yang diberikan selama pengerjaan tugas ini sejak awal hingga akhir.
3. Keluarga tercinta yang memberi dukungan dan semangat.
4. Orang-orang terdekat yang telah memberikan dukungan dan semangat seperti Yonathan, Fera, Puput, Cie Wenny, Santi, Nathanael, Yuzd.
5. Pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis menyadari bahwa 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 membuat program Tugas Akhir. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya dan semoga dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, 29 Agustus 2010

Penulis

© UKDW

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
ABSTRAKSI.....	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
Bab 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Tujuan Penelitian	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	4
Bab 2 LANDASAN TEORI.....	5
2.1 Tinjauan Pustaka	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Kecerdasan Buatan	7
2.2.2 Algoritma A*	8

2.2.3 Metode Manhattan Distance	9
2.2.4 Tetravex Puzzle	9
Bab 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM.....	11
3.1 Alat dan Bahan.....	11
3.2 Perancangan Proses	11
3.2.1 Algoritma Permainan Tetravex.....	11
3.2.2 Algoritma A* pada Permainan Tetravex.....	12
3.3 Penghitungan Fungsi Heuristic dalam Penerapan Algoritma A* pada Pencarian Solusi Permainan Tetravex Puzzle.....	14
3.4 Tree untuk Proses Pencarian Solusi dengan Algoritma A*.....	20
3.5 Perancangan User Inteface	22
3.5.1 Perancangan Form Pembuatan Soal.....	22
3.5.2 Perancangan Form Awal.....	22
3.5.3 Perancangan Form Input.....	23
3.5.4 Perancangan Form Output	23
Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	25
4.1 Persiapan Awal	25
4.2 Implementasi Sistem	25
4.2.1 Antar Muka Program.....	26
4.2.2 Implementasi Algoritma A*	30
4.3 Analisis Sistem.....	27
4.3.1 Analisis Hasil Implementasi Algoritma A*	39
4.3.2 Analisis Permainan	40
4.3.3 Analisis Perbandingan.....	42

Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46

© UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Design View Database.....	25
Tabel 4.2 Hasil Percobaan.....	40
Tabel 4.3 Hasil Perbandingan.....	43

© UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pohon Pencarian	6
Gambar 2.2 Area Permainan	6
Gambar 2.3 Konsep Kecerdasan Buatan.....	8
Gambar 2.4 Tetravex Puzzle Dalam Kondisi yang Benar	10
Gambar 3.1 Diagram Alir Permainan Tetravex	12
Gambar 3.2 Diagram Alir Algoritma A*	13
Gambar 3.3 Contoh Pola Tetravex yang Tepat	15
Gambar 3.4 Contoh Peletakan Vex di Tempat yang Salah.....	15
Gambar 3.5 Tree Jalur dari Penghitungan Algoritma A*	21
Gambar 3.6 Perancangan User Interface untuk Pembuatan Soal.....	22
Gambar 3.7 Rancangan User Interface Tampilan Awal	23
Gambar 3.8 Rancangan User Interface untuk Form Input	24
Gambar 3.9 Rancangan User Interface Saat Permainan di Mulai	24
Gambar 4.1 Tampilan Awal	26
Gambar 4.2 Tampilan Pilihan Level.....	27
Gambar 4.3 Tampilan Program	27
Gambar 4.4 Tampilan Help	28
Gambar 4.5 Tampilan About.....	28
Gambar 4.6 Tampilan Pembuatan Soal	29

© UKDW

ABSTRAKSI

Implementasi Algoritma A* pada Pencarian Solusi Permainan Tetravex

Game tetravex *puzzle* adalah suatu permainan yang terdiri dari kotak-kotak (*vex*). Di setiap kotaknya terdiri dari empat angka. Hal ini yang menyebabkan permainan ini disebut tetravex (tetra = empat). *Puzzle* ini terdiri dari $n \times n$ buah kotak yang harus disusun sedemikian hingga angka-angka yang terdapat pada sisi kotak yang bersentuhan adalah angka yang sama.

Algoritma A* bekerja dengan membuang langkah-langkah yang tidak perlu dengan pertimbangan bahwa langkah-langkah yang dibuang pasti tidak akan mencapai solusi yang diinginkan. Algoritma ini menggunakan metode *Manhattan Distance* dalam mencari nilai *heuristic*. Metode ini dipakai untuk menyesuaikan salah satu aturan permainan yang ada dalam permainan Tetravex *Puzzle*.

Melalui tugas akhir ini diharapkan, dengan menerapkan algoritma A* dapat mendapatkan solusi yang tepat untuk mengantarkan *vex* ke posisi yang tepat.



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Di era teknologi yang semakin berkembang dan kreatifitas sumber daya manusia yang semakin meningkat seperti sekarang ini, tentunya kebutuhan dan kegiatan manusia juga menjadi semakin kompleks. Oleh karena disebabkan karena kegiatan manusia yang semakin kompleks itulah sehingga manusia membutuhkan suatu kegiatan yang dapat menyegarkan pikiran atau otaknya agar tidak merasa jenuh terhadap rutinitasnya. Banyak cara yang bisa mereka pilih, salah satunya dengan memainkan sebuah *game* atau permainan tertentu. Permainan yang sekarang ini dicari pun tidak lagi yang dimainkan secara *manual* terlihat secara fisik, namun permainan yang dimainkan melalui komputer justru lebih diminati. Permainan-permainan yang membutuhkan strategi menjadi incaran banyak orang karena selain mendapatkan hiburan, mereka juga merasa tertantang.

Kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* merupakan bagian dari ilmu komputer yang dapat menciptakan permainan untuk dimainkan melalui media komputer. Tetravex adalah salah satu contoh permainan *puzzle* yang cukup membutuhkan strategi dan tentunya merupakan contoh permainan yang didukung oleh kecerdasan buatan.

Implementasi dari kecerdasan buatan dapat diterapkan dalam proses pencarian. Dalam penerapan ini, penulis menggunakan algoritma A* (*A Star*) untuk mencari solusi penyelesaian dari permainan tetravex *puzzle*. Algoritma A* ini merupakan bagian dari metode *heuristic search*. Kendala yang dihadapi oleh penulis dalam penerapan ini adalah penulis belum mengetahui dengan pasti apakah algoritma A* dapat digunakan untuk memberikan solusi pada proses pencarian penyelesaian permainan tetravex ini.

1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini, adapun rumusan masalah yang di angkat oleh penulis adalah

- a. Apakah algoritma A* dapat memberikan solusi untuk menyelesaikan permainan tetravex?
- b. Bagaimana algoritma A* dapat memberikan solusi untuk menyelesaikan permainan tetravex?

1.3 Batasan Masalah

Ada beberapa batasan-batasan yang diterapkan dalam penelitian ini, antara lain :

- a. Permainan tetravex ini akan dibuat dengan ukuran 3x3 sampai 5x5. *User* atau pemain dapat memilih ukuran matriks yang akan dimainkannya.
- b. Dalam permainan tetravex ini, ada beberapa kondisi atau soal-soal yang akan disimpan untuk dijadikan sebuah masalah di setiap matriksnya. Kondisi inilah yang nantinya akan ditampilkan secara acak.
- c. Kumpulan kondisi atau soal awal dibuat oleh *admin*, namun user dapat membuat soal tambahan.
- d. Didalam permainan tetravex ini tidak akan ada *vex* yang kembar dalam satu kondisi atau soal.
- e. Algoritma yang digunakan untuk membantu memberikan solusi pada penyelesaian tetravex ini adalah A*.
- f. Permainan tetravex ini hanya dapat dimainkan oleh satu *user*.
- g. Disediakan fasilitas *hint* tetapi diberikan jumlah maksimal pemakaiannya dimasing-masing ukuran.
- h. Untuk memindahkan *vex* dari papan soal ke papan jawaban secara langsung pun akan diberikan jumlah maksimal.
- i. Permainan ini akan mencatat *high score*.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah mengimplementasikan algoritma A* untuk mendapatkan solusi yang efektif dalam proses penyelesaian permainan tetravex. Efektifitas pencarian solusi dapat dinilai dari ketepatan dalam menyelesaikan suatu soal atau kondisi.

Manfaat dari penelitian ini adalah membantu membuat dan mengenalkan permainan tetravex *puzzle* yang cerdas terhadap orang awam. Serta membantu pengguna komputer mendapatkan hiburan sekaligus sebagai media untuk mengasah logika serta meningkatkan daya imajinasi dan kreatifitas pemain.

1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini adalah :

a. Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpulkan informasi dan mempelajari semua sumber referensi yang dapat mendukung penelitian, baik itu dari buku, jurnal, artikel ataupun dari internet.

b. Konsultasi dan Diskusi

Metode ini dilakukan dengan dosen pembimbing atau dengan pihak yang berkompeten untuk berdiskusi dan bertukar pendapat.

c. Implementasi

Penulis mengimplementasikan permainan tetravex dengan menggunakan Microsoft Visual Basic 2005 atau lebih dikenal dengan vb.net, serta menggunakan algoritma A* untuk mencari solusi pada penyelesaian.

1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi 5 bab. Bab 1 adalah Pendahuluan, berisi Latar Belakang Masalah, Perumusan Masalah, Batasan Masalah, Tujuan Penulisan, Metodologi Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

Bab 2 adalah Tinjauan Pustaka, terdiri dari dua sub bab yaitu Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori. Dalam Tinjauan Pustaka penulis memaparkan penelitian dari pihak lain yang dapat diselesaikan dengan metode *heuristic* khususnya A^* . Sedangkan Landasan Teori berisi mengenai teori dasar dan konsep dasar kecerdasan buatan, algoritma A^* , dan *tetravex puzzle*.

Bab 3 adalah Analisis dan Perancangan Sistem yang berisi tentang penjelasan proses perancangan sistem dengan metode yang sudah penulis pilih.

Bab 4 adalah Implementasi dan Analisis Sistem merupakan implementasi perancangan yang sudah dijabarkan pada Bab 3. Bab ini berisi mengenai Implementasi Input, Implementasi Output, Implementasi Proses, serta Kendala dan Solusi Implementasi. Sedangkan Bab 5 adalah Kesimpulan dan Saran.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Setelah dilakukan penelitian berdasarkan program yang dibuat dapat disimpulkan bahwa :

- Algoritma A* dapat digunakan untuk memberikan solusi pada proses penyelesaian *tetravex puzzle* ini. Jalur terbaik yang terbentuk merupakan jalur terpendek untuk mencapai posisi tujuan.
- Algoritma A* dapat menemukan solusi penyelesaian berdasarkan nilai $f(x)$, $g(x)$, dan $h(x)$. Nilai *heuristic* dalam algoritma A* ini di dapatkan dari penghitungan fungsi *heuristic*.

5.2 Saran

Saran dari penulis untuk pengembangan permainan *tetravex puzzle* berikutnya adalah memasukkan unsur warna atau *icon* agar permainan lebih menantang karena tidak hanya melihat angka-angka yang berdampingan sehingga algoritma A* dapat melakukan pencarian jalur terbaik secara lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Russell, S. J. & Norvig, P. (1995). *Artificial Intelligence A Modern Approach*. New Jersey: Prentice Hall.
- Padhy (2005). *Artificial Intelligence and Intelligent Systems*. India : Oxford University Press.
- Justin (2010). *A* Algorithm Tutorial*. <http://www.heyese-jones.com/astar.html>, tanggal akses 18 Agustus 2010.
- CMS, Scribd (2007). *Definisi Kecerdasan Buatan*. <http://www.scribd.com/>, tanggal akses 16 Agustus 2010.
- Welry (2009). *Implementasi Algoritma A* (A Star) pada Game Mummy Maze*. <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta/>, tanggal akses 26 Agustus 2010.

