

**PERBANDINGAN ALGORITMA BREADTH FIRST
SEARCH DAN DEPTH FIRST SEARCH PADA
PERMAINAN TETRAVEX**

TUGAS AKHIR



Oleh:

Surya Wijaya

22 05 3925

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

2011

**PERBANDINGAN ALGORITMA BREADTH FIRST SEARCH DAN
DEPTH FIRST SEARCH PADA PERMAINAN TETRAVEX**

TUGAS AKHIR



**Diajukan kepada Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika
Universitas Kristen DutaWacana**

**Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar
Sarjana Komputer**

Disusun oleh:

Surya Wijaya

22 05 3925

**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 :

PERBANDINGAN ALGORITMA BREADTH FIRST SEARCH DAN DEPTH FIRST SEARCH PADA PERMAINAN TETRAVEX

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

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

Yogyakarta, 10-12-2011



(Surya Wijaya)

22 05 3925



HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : PERBANDINGAN ALGORITMA BREADTH FIRST SEARCH
DAN DEPTH FIRST SEARCH PADA PERMAINAN TETRAVEX
Nama : Surya Wijaya
NIM : 22 05 3925
Mata Kuliah : Tugas Akhir
Kode : TIW276
Semester : Ganjil
Tahun : 2011/2012

Telah diperiksa dan disetujui
di Yogyakarta

pada tanggal : 19/12/2012



Dosen Pembimbing I


(Joko Purwadi, S.Kom, M.Kom)

Dosen Pembimbing II


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

TUGAS AKHIR
PERBANDINGAN ALGORITMA BREADTH FIRST SEARCH DAN DEPTH
FIRST SEARCH PADA PERMAINAN TETRAVEX

Oleh : Surya Wijaya / 22053925

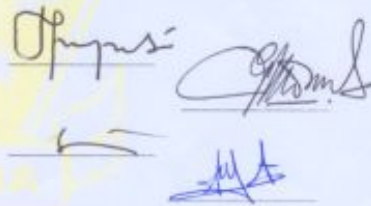
Dipertahankan di depan dewan Penguji Tugas Akhir/Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Kristen Duta Wacana – Yogyakarta
Dan dinyatakan diterima untuk memenuhi salah satu
syarat memperoleh gelar
Sarjana Komputer
Pada tanggal
15 Desember 2011

Yogyakarta, 11/11/2012

Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom
2. Drs R. Gunawan Santosa, M.Si
3. Ir. Sri Suvarno, M.Eng
4. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom





Dekan

(Drs. Wimmie Handwidjojo, MIT)

Wakil Dekan I

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

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur penulis panjatkan kepada **Tuhan Yang Maha Esa** atas segala rahmat dan karunia serta pertolongan-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Perbandingan Algoritma Breadth First Search dan Depth First Search Pada 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 mahasiswa untuk dapat menghasilkan suatu karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunaannya

Dalam menyelesaikan program dan penyusunan laporan Tugas Akhir ini penulis telah banyak mendapatkan masukan dan bimbingan dari berbagai pihak untuk kelancaran penyelesaian penulisan Tugas Akhir ini. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Bapak **Joko Purwadi, S.Kom., M.Kom.**, selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktunya memberikan pengarahan dan saran dari awal sampai terselesaikannya Tugas Akhir ini.
2. Bapak **Drs R. Gunawan Santoso, M.Si.**, selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberi bimbingan dan petunjuk serta masukan-masukan dalam pembuatan Tugas Akhir ini.
3. Keluarga tercinta yang telah memberikan dukungan dan semangat.
4. Teman-teman seperjuangan serta semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah banyak memberi dukungan dan semangat dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

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, supaya suatu saat penulis dapat menghasilkan suatu karya yang lebih baik lagi.

Akhir kata penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila ada kesalahan selama penyusunan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 27 November 2011

Penulis

INTISARI

PERBANDINGAN ALGORITMA BREADTH FIRST SEARCH DAN DEPTH FIRST SEARCH PADA PERMAINAN TETRAVEX

Permainan tetravex merupakan salah satu jenis permainan *puzzle*. Permainan tetravex hanya dapat dimainkan oleh satu orang. Cara bermain puzzle tetravex, pemain harus memindahkan semua kotak pada papan soal menuju ke papan jawab sampai papan jawab terisi penuh, dengan syarat setiap kotak yang berada pada papan jawab harus memiliki nilai sisi yang sama. Permainan ini cukup sulit untuk diselesaikan dengan cara biasa, maka dari itu penulis ini menerapkan solusi pencarian menggunakan komputer.

Untuk membantu memecahkan permasalahan tersebut, maka penulis menerapkan algoritma pencarian solusi *depth first search* dan *breadth first search* dalam mencari solusi permainan tetravex. Penerapan algoritma *depth first search* dan *breadth first search* digunakan untuk mempelajari cara kerja algoritma dan membandingkan hasil dari algoritma pada permainan tetravex.

Melalui penelitian ini, penulis berharap pengguna dapat membandingkan mana yang lebih efektif dari solusi pencarian dengan algoritma *depth first search* atau *breadth first search* dalam mencari solusi permainan tetravex dan pengguna dapat memahami cara kerja algoritma *depth first search* dan *breadth first search*.

Kata Kunci : algoritma *depth first search*, *breadth first search*, tetravex.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
INTISARI	vii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Metode dan Teknik Penelitian	3
1.6. Sistematika Penelitian	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	5
2.1. Tinjauan Pustaka	5
2.1.1 Algoritma BFS	5
2.1.2 Algoritma DFS	6
2.2. Landasan Teori	7
2.2.1. Kecerdasan Buatan	7
2.2.2. Algoritma BFS	8

2.2.3. Algoritma DFS	10
2.2.4. Permainan Tetravex	11
2.2.5. Penerapan Algoritma BFS Pada Tetravex	12
2.2.6. Penerapan Algoritma DFS Pada Tetravex.....	16
BAB 3 PERANCANGAN SISTEM	20
3.1. Analisis Kebutuhan	20
3.2. Perancangan Sistem	21
3.3. Diagram Alir Sistem Program	21
3.3.1. Diagram Alir Sistem Keseluruhan	21
3.3.2. Diagram Alir Pembuatan Soal	22
3.3.3. Diagram Alir Pencarian Dengan Algoritma DFS	23
3.3.4. Diagram Alir Pencarian Dengan Algoritma BFS	25
3.4. Perancangan Antarmuka Sistem	26
3.4.1. Perancangan Antarmuka Form Menu	27
3.4.2. Perancangan Antarmuka Form Permainan Tetravex	28
3.4.3. Perancangan Antarmuka Form Solusi BFS atau DFS.....	29
BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	30
4.1. Implementasi Sistem	30
4.1.1. Antarmuka Menu	30
4.1.2. Antarmuka Permainan.....	32
4.1.3. Antarmuka Solusi.....	34
4.2. Analisis Sistem	37
4.2.1. Analisis Penerapan Algoritma DFS Pada Permainan Tetravex ..	37
4.2.2. Analisis Penerapan Algoritma BFS Pada Permainan Tetravex...	49
4.2.3. Analisis Hasil Pencarian Solusi Algoritma DFS dan BFS pada Tetravex	57
4.3. Kelebihan dan Kekurangan Sistem	59

BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan	60
5.2. Saran	60

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

A . Listing Program

B . Kartu Konsultasi

© UKDW

DAFTAR TABEL

TABEL	KETERANGAN	HALAMAN
4.1	Ukuran Papan 2x2	57
4.2	Ukuran Papan 3x3	57
4.3	Ukuran Papan 4x4	58

© UKDW

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HALAMAN
2.1	Penerapan Konsep AI Pada Komputer	7
2.2	Pohon Pencarian BFS	9
2.3	Pohon Pencarian DFS	10
2.4	Bentuk Permainan Tetravex	11
2.5	Contoh Soal BFS Permainan Tetravex	12
2.6	Contoh Hasil Jawaban BFS Permainan Tetravex	14
2.7	Pohon Pencarian Solusi Secara BFS	15
2.8	Contoh Soal DFS Permainan Tetravex	16
2.9	Contoh Hasil Jawaban DFS Permainan Tetravex	18
2.10	Pohon Pencarian Solusi Secara BFS	19
3.1	Flowchart Sistem Secara Keseluruhan	22
3.2	Flowchart Proses Pembuatan Soal	23
3.3	Flowchart Proses DFS Pada Tetravex	24
3.4	Flowchart Proses BFS Pada Tetravex	26
3.5	Perancangan Antarmuka Form Menu	27
3.6	Perancangan Antarmuka Form Permainan Tetravex	28
3.7	Perancangan Antarmuka Form Solusi Pencarian BFS atau DFS	29
4.1	Antarmuka Menu	31
4.2	Menu Ukuran Papan	31
4.3	Menu Pilihan	31
4.4	Antarmuka Permainan	32
4.5	Tombol Reset Puzzle	33
4.6	Tombol Solusi DFS dan BFS	33

4.7	Tombol Kembali dan Tutup Program	34
4.8	Antarmuka Solusi DFS dan BFS	35
4.9	Tabel Solusi	35
4.10	Tabel Pohon Solusi	36
4.11	Soal Permainan Dengan Ukuran 3x3	37
4.12	Pohon DFS	38
4.13	Pohon DFS a	38
4.14	Pohon DFS b	39
4.15	Pohon DFS c	39
4.16	Pohon DFS d	40
4.17	Pohon DFS e	40
4.18	Pohon DFS f	40
4.19	Pohon DFS g	41
4.20	Pohon DFS h	41
4.21	Pohon DFS i	42
4.22	Pohon DFS j	42
4.23	Pohon DFS k	43
4.24	Pohon DFS l	44
4.25	Pohon DFS m	45
4.26	Pohon DFS n	46
4.27	Pohon DFS o	47
4.28	Hasil Penyelesaian Soal	48
4.29	Tabel Solusi dan Tabel Pohon Solusi	48
4.30	Pohon BFS	49
4.31	Pohon BFS a	50
4.32	Pohon BFS b	50
4.33	Pohon BFS c	51
4.34	Pohon BFS d	51
4.35	Pohon BFS e	52
4.36	Pohon BFS f	53

4.37	Pohon BFS g	54
4.38	Pohon BFS h	55
4.39	Hasil Penyelesaian Soal	56
4.40	Tabel Solusi dan Tabel Pohon Solusi	56

© UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan perangkat komputer selama beberapa dekade ini sangat cepat. Pada awal perkembangannya perangkat komputer hanya berupa alat yang mampu digunakan untuk melakukan komputasi yang berhubungan dengan aritmatika. Hingga beberapa dekade yang lalu, komputer sudah berkembang menjadi perangkat multifungsi. Beberapa kegunaan komputer sekarang antara lain untuk : menetik, menggambar, mengedit video, main game dll. Pada abad 21 sekarang komputer digunakan untuk bekerja dan perangkat hiburan. Perangkat komputer sebagai hiburan, dikarenakan komputer dapat digunakan untuk bermain game.

Pada perkembangan game komputer, tak luput para pengembang game, menggunakan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) dalam pembuatan gamenya. Penggunaan kecerdasan buatan dalam game biasanya bermaksud agar permainan game menjadi lebih sulit, menarik dan menantang, tetapi ada juga yang menggunakan kecerdasan buatan untuk menyelesaikan permainan seperti game puzzle geser dan sudoku. Pada kesempatan ini penulis juga ingin mencoba menerapkan kecerdasan buatan pada aplikasi game puzzle tetravex, sehingga permainan ini dapat diselesaikan oleh komputer sendiri.

Permainan puzzle tetravex adalah permainan puzzle untuk satu orang. Cara bermain tetravex adalah pemain wajib memindah kotak-kotak angka ke dalam papan kosong. Setiap kotak puzzle mempunyai empat sisi yang setiap sisinya memiliki angka. Untuk memenangkan permainan permainan tetravex, pemain harus memindahkan seluruh kotak ke dalam papan kosong sampai papan terisi penuh dan setiap sisi kotak harus bertemu dengan angka yang sama. Beberapa orang menganggap permainan puzzle ini sedikit memusingkan, karena

permainan ini membutuhkan ketelitian dan sedikit logika untuk memainkannya. Untuk mempelajari dan mempermudah game puzzle tetravex ini penulis akan mengimplementasi algoritma pencarian secara *breadth first search* dan *depth first search* untuk mencari solusi penyelesaian. Penerapan 2 algoritma juga bermaksud untuk membandingkan kedua algoritma tersebut pada permainan tetravex.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis akan membangun sebuah aplikasi permainan tetravex dengan mengimplementasikan algoritma *breadth first search* (BFS) dan *depth first search* (DFS) untuk mencari solusi penyelesaiannya.

Adapun masalah yang akan diteliti akan dirumuskan sebagai berikut :

- a. Bagaimana algoritma *breadth first search* (BFS) dan *depth first search* (DFS) dapat digunakan untuk mendapatkan solusi dalam penyelesaian permainan tetravex ?
- b. Bagaimana sistem permainan tetravex yang dibangun dapat menampilkan penyelesaiannya dengan mengimplementasikan algoritma *breadth first search* (BFS) dan *depth first search* (DFS) ?

1.3 Batasan Masalah

Berdasarkan perumusan masalah diatas, maka penulis membatasi perumusan masalah sebagai berikut :

- a. Sistem permainan tetravex yang penulis buat mempunyai 4 macam ukuran papan, yaitu : 2x2, 3x3, 4x4, 5x5.
- b. Solusi penyelesaian permainan tetravex menggunakan 2 algoritma, yaitu : *breadth first search* (BFS) dan *depth first search* (DFS).
- c. Soal pada permainan tetravex dapat dibuat oleh sistem komputer.
- d. Sistem ini dapat menampilkan gambar tree dengan menggunakan 2 algoritma tersebut.
- e. Sistem ini hanya dapat membandingkan 2 algoritma tersebut, berdasarkan waktu dan node dan kedalaman.

1.4 Tujuan Penelitian

Melalui penelitian ini tujuan yang ingin dicapai oleh penulis adalah :

- a. Mengimplementasikan cara penyelesaian permainan tetravex ini dengan algoritma *breadth first search* (BFS) dan *depth first search* (DFS).

Sub tujuan dari penelitian ini :

- b. Sistem dapat menjadi alat bantu pembelajaran algoritma *breadth first search* (BFS) dan *depth first search* (DFS).

1.5 Metode dan Teknik Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini :

- a. Metode Studi Pustaka

Studi pustaka dilakukan dengan mengumpul sumber-sumber pustaka yang berkaitan dengan kecerdasan buatan, algoritma *breadth first search* (BFS), algoritma *depth first search* (DFS) serta pembangunan permainan tetravex. Sumber pustaka berupa buku-buku dan sumber-sumber informasi di internet yang dapat dipercaya.

- b. Metode Analisa dan Perancangan Sistem

Menganalisa dan perancangan sistem dilakukan dengan metode perancangan dan pembuatan *flow chart*, serta *form* sistem.

- c. Metode Pembangun Sistem

Pembangunan sistem permainan tetravex dan implementasi sistem pencarian solusi algoritma *breadth first search* (BFS) dan *depth first search* (DFS).

1.6 Sistematika Penelitian

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab yang setiap bab memiliki isi, yaitu:

BAB 1 PENDAHULUAN berisi tentang latar penjelasan belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan laporan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA berisi tentang penjelasan tinjauan pustaka dan landasan teori tentang kecerdasan buatan, algoritma *breadth first search (BFS)*, algoritma *Depth First Search (DFS)* dan permainan tertavex.

BAB 3 PERANCANGAN SISTEM berisi tentang penjelasan perancangan bentuk *flow char* cara kerja algoritma *breadth first search (BFS)*, algoritma *Depth First Search (DFS)* dan perancangan bentuk tampilan permainan tertavex.

Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM berisi tentang penjelasan implementasi *breadth first search (BFS)*, algoritma *Depth First Search (DFS)* dalam permainan tertavex dan analisis sistem kedua algoritma.

Bab 5 PENUTUP berisi tentang penjelasan kesimpulan sistem tetravex yang dihasilkan dari implementasi dan analisis, serta saran yang dapat digunakan untuk perbaikan dan pengembangan sistem tetravex pada masa mendatang.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Hasil implementasi dan analisis sistem yang telah dilakukan oleh penulis, maka mendapat kesimpulan sebagai berikut :

- a. Sistem hanya dapat melakukan pencarian menggunakan metode DFS sampai ukuran papan 4x4, jika cabang solusi tidak lebih dari 121, karena jika lebih maka akan terjadi *StackOverflow*.
- b. *StackOverflow* pada DFS terjadi karena penggunaan fungsi rekursif yang terlalu dalam saat melakukan *backtrack*.
- c. Diperlukan perubahan algoritma agar DFS tidak terjadi *StackOverflow*, tetapi hal ini akan membuat DFS menjadi tidak smurni lagi.
- d. Sistem membutuhkan waktu terlalu lama untuk melakukan pencarian solusi secara BFS pada ukuran papan 5x5, kemungkinan karena terlalu banyak penataan ulang variabel node yang digunakan.

5.2 Saran

Hasil implementasi dan analisis sistem yang telah dilakukan oleh penulis, maka mendapat saran sebagai berikut :

- a. Sistem perlu dikembangkan dengan menggunakan algoritma lain seperti A-Star atau Semut untuk mengetahui algoritma mana yang lebih efektif dan efisien dalam melakukan pencarian solusi pada permainan tetravex.
- b. Sistem perlu dikembangkan dengan bahasa pemrograman yang lain seperti java atau flash untuk mengetahui bahasa pemrograman mana yang lebih efektif dan efisien dalam pembuatan game tetravex.

Daftar Pustaka

Suparman. Mengenal Artificial Intelligence. Yogyakarta : Penerbit Andi Offset. 1991

Sri Kusumadewi. *Artificial Intelligence* (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta : Graha Ilmu. 2003

Sandi Setiawan. *Artificial Intelligence*. Yogyakarta : Penerbit Andi Offset. 1993

Craig, J.C., Patrick, T. (2006). Visual Basic 2005 Cookbook. USA : O'Reilly.

Stuarts J. Russel and Peter Norvig (1995). *Artificial Intelligence A Modern Approach*. Prentice Hall series.

Patterson, D.W. (1990). *Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems*. Englewood Cliffs, N. J : Prentice – Hall, Inc.



UKDWN