

Evaluasi Penerapan Algoritma *Depth First Search*  
dan *Breadth First Search* dalam Penyelesaian Permainan *Slide Puzzle*

TUGAS AKHIR



Oleh :



Nensatiera Lupi Gusvita

22074364

**Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Yogyakarta  
2011**

Evaluasi Penerapan Algoritma *Depth First Search*  
dan *Breadth First Search* dalam Penyelesaian Permainan *Slide Puzzle*

TUGAS AKHIR



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

Oleh :



Nensatiera Lupi Gusvita

22074364

**Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Yogyakarta  
2011**

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

Perbandingan Algoritma *Depth First Search* dan *Breadth First Search*  
dalam Penyelesaian *Game Slide Puzzle*

Yang saya kerjakan untuk melengkapi sebagian 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 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 hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaaan saya.

Yogyakarta, ..... Januari 2012



(Nensatiera Lupi Gusvita)

22074364



## HALAMAN PERSETUJUAN

Judul : Perbandingan Algoritma *Depth First Search* dan  
*Breadth First Search* dalam Penyelesaian *Game Slide*  
*Puzzle*

Nama : Nensatiera Lupi Gusvita

NIM : 22074364

Mata Kuliah : Tugas Akhir

Kode : IN4036

Semester : Gasal

Tahun akademik : 2011/2012

Telah diperiksa dan disetujui  
Di Yogyakarta  
Pada tanggal 2 Desember 2011

Dosen pembimbing I

Rosa Delima, M.Kom.

Dosen Pembimbing II

Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

EVALUASI PENERAPAN ALGORITMA DEPTH FIRST SEARCH DAN  
BREADTH FIRST SEARCH DALAM PENYELESAIAN  
PERMAINAN SLIDE PUZZLE

Oleh : Nensatiera Lupi Gusvita / 22074364

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

Januari 2012

Yogyakarta, Januari 2012

Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Rosa Delima, M.Kom.

1. 

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

2. 

3. Junius Karel, S.Si, M.T.

3. 

4. Yuan Lukito, S.Kom.

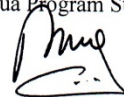
4. 

Dekan



  
( Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT )

Ketua Program Studi



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

## INTISARI

### Evaluasi Penerapan Algoritma *Depth First Search* dan *Breadth First Search* dalam Penyelesaian Permainan *Slide Puzzle*

*Slide puzzle* merupakan sebuah permainan sederhana namun menarik untuk dimainkan karena mampu membuat seseorang merasa penasaran untuk menyelesaikan susunan *puzzle* dengan benar. Hal ini membuktikan bahwa meskipun sederhana *slide puzzle* cukup sulit untuk diselesaikan, apalagi apabila ukuran *puzzle* semakin besar, dengan potongan-potongan *puzzle* yang semakin banyak. Saat ini penulis ingin menciptakan suatu sistem untuk meneliti penerapan algoritma *Depth First Search* dan *Breadth First Search* dalam penyelesaian *slide puzzle*.

Penelitian ini menitikberatkan pada perbandingan hasil penyelesaian *puzzle* dengan menggunakan algoritma *Depth First Search* dan *Breadth First Search*. Sistem ini menyediakan 3 pilihan ukuran *puzzle*, dan fasilitas untuk mengacak susunan *puzzle* secara otomatis, sehingga dapat dilakukan percobaan yang bervariasi untuk mendukung penelitian. Sistem ini juga dilengkapi dengan visualisasi *tree* sehingga proses pencarian goal oleh sistem bisa digambarkan melalui visualisasi *tree* tersebut.

Dengan menggunakan sistem ini, user bisa melihat kapankah *Depth First Search* lebih baik, maupun *Breadth First Search* lebih baik dalam penyelesaian *slide puzzle*. Selanjutnya penulis berharap sistem ini dapat dikembangkan dengan visualisasi yang lebih menarik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dan terima kasih penulis ucapkan kepada TUHAN Yesus yang telah menyertai dan melimpahkan rahmat serta anugerah sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Evaluasi Penerapan Algoritma *Depth First Search* dan *Breadth First Search* dalam Penyelesaian Permainan *Slide Puzzle*. Adapun penulisan laporan tugas akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Selain itu bertujuan melatih mahasiswa untuk menghasilkan karya yang dapat dipertanggungjawabkan secara ilmiah, sehingga dapat bermanfaat bagi penggunaanya.

Dalam pembuatan dan penyelesaian program dan penulisan laporan penelitian ini penulis telah banyak menerima bimbingan, masukan, saran dan dorongan dari berbagai pihak. Maka dengan segala kerendahan hati, penulis hendak mengucapkan terima kasih kepada:

1. **Ibu Rosa Delima, M.Kom** selaku dosen pembimbing konsentrasi yang telah memberikan bimbingan, masukan, kritik, dan saran serta nasehat yang bermakna selama pembuatan program dan penulisan laporan Tugas Akhir.

2. **Bapak Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si** selaku dosen pembimbing akademik yang telah banyak membantu dan memberikan bimbingan serta nasehat yang sangat bermakna selama pengerjaan Tugas Akhir.

3. Bapak, Ibu, serta saudara-saudaraku yang tak pernah henti memberikan doa, semangat, dan motivasi.

4. Yosua Hardita yang selalu menjadi dan memberiku semangat serta doa.

5. Sahabat-sahabatku : Dhani, Anna, Tia, Grace, Adin, Lisa, Wika, Sesi, Vici, Ison, Brenda yang selalu memberiku semangat dan mengingatkanku untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini.

6. Teman-teman TI UKDW 2007, terima kasih untuk bantuan dan kebersamaannya, khusus untuk Hendra, terimakasih atas pengetahuan dan bantuan yang sangat berharga yang boleh dibagikan padaku.

7. Mas Ronny dan seluruh staff fakultas yang telah berkenan membantuku.

8. Teman-teman serta semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu yang telah membantu tersusunnya Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca agar menjadi suatu masukan bagi penulis. Akhir kata penulis meminta maaf bila ada kesalahan, baik dalam penyusunan laporan atau pembuatan program Tugas Akhir, semoga Tugas Akhir ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, 2 Desember 2011

**Nensatiera Lupi Gusvita**



© UKDWN



## DAFTAR ISI

<b>PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>INTISARI .....</b>	<b>iv</b>
<b>UCAPAN TERIMA KASIH .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>x</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Batasan Masalah .....	2
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Metode Penelitian .....	3
1.6 Sistematika Penulisan .....	3
<b>BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>5</b>
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	7
2.2.1 Kecerdasan Buatan.....	7
2.2.2 <i>Slide Puzzle</i> .....	8
2.2.3 Algoritma DFS.....	9
2.2.4 Algoritma BFS .....	10
<b>BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM .....</b>	<b>11</b>
3.1 Perancangan Proses.....	11
3.1.1 Algoritma Program .....	11
3.1.2 Algoritma DFS dalam Penyelesaian <i>SlidePuzzle</i> .....	13
3.1.3 Algoritma BFS dalam Penyelesaian <i>SlidePuzzle</i> .....	19

3.2 Perancangan Form.....	23
3.2.1 Form Menu.....	23
3.2.2 Form <i>Puzzle</i> Acak.....	24
3.2.3 Form <i>Puzzle</i> Uji Coba.....	26
3.2.4 Form Bantuan.....	28
3.3 Spesifikasi Sistem.....	25
3.3.1 Kemampuan Sistem.....	28
3.3.2 Perangkat Lunak.....	29
3.3.3 Perangkat Keras.....	29
<b>BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....</b>	<b>30</b>
4.1 Implementasi Sistem.....	30
4.1.1 Form Menu Awal.....	30
4.1.2 Form <i>Puzzle</i> Acak.....	30
4.1.3 Form <i>Puzzle</i> Uji Coba.....	33
4.1.4 Form Bantuan.....	34
4.2 Analisis dan Uji Coba Sistem.....	35
<b>BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>43</b>
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran.....	43
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>44</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>45</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Halaman</b>
4.1	Hasil Uji Coba Sistem dari Soal 1 -12	37
4.2	Hasil Uji Coba Sistem dari Soal 13 -35	39

© UKDW

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
2.1	Contoh kasus permainan sudoku	5
2.2	Pengembangan pohon BFS	6
2.3	Pengembangan pohon DFS	7
2.4	Kotak-kotak dalam slide puzzle	9
2.5	Teknik pencarian Depth First Search	9
2.6	Teknik pencarian Breadth First Search	10
3.1	Flowchart Program	12
3.2	Contoh permasalahan dan goal dalam slide puzzle	12
3.3	<i>Tree</i> dengan algoritma DFS pada permasalahan <i>puzzle</i>	14
3.4	Flowchart algoritma DFS dalam penyelesaian slide puzzle	18
3.5	Contoh permasalahan dan goal dalam slide puzzle	19
3.6	<i>Tree</i> algoritma BFS pada contoh permasalahan <i>puzzle</i>	19
3.7	Flowchart BFS dalam penyelesaian slide puzzle	20
3.8	Rancangan form menu	24
3.9	Rancangan form puzzle acak	25
3.10	Rancangan form puzzle uji coba	26
3.11	Rancangan form bantuan	28
4.1	Form menu	30
4.2	Form puzzle acak	31
4.3	Hasil pencarian solusi atau goal	32
4.4	Tree view	32
4.5	Form puzzle uji coba	34
4.6	Form bantuan	35
4.7	Contoh tree sebuah puzzle	36
4.8	Goal puzzle ukuran 2x2 dan 3x3	37

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang Masalah

Permainan (*game*) yang semula dimainkan secara nyata, sekarang telah bisa dimainkan secara maya melalui program komputer. Kemajuan teknologi informasi dalam bidang kecerdasan buatan menjadi pemicu hadirnya *game* dalam sebuah komputer. *Game* menjadi sarana untuk melepaskan lelah dan juga melatih logika pemain *game* itu sendiri. Saat ini telah banyak jenis program *game* baik secara *online*, *offline*, hanya bisa dimainkan sendiri, maupun bisa dimainkan dengan lawan dalam sebuah jaringan komputer.

Salah satu jenis *game* yang sederhana namun cukup mengasah otak adalah permainan *slide puzzle*. *Game* ini menjadi sangat menarik karena mampu melatih logika pemain dengan menyusun potongan *puzzle* agar tersusun sesuai urutan yang seharusnya. *Slide puzzle* adalah *game* yang memiliki potongan-potongan gambar sebagai media permainan. Dalam *game* ini, pemain diharuskan menyusun potongan-potongan *puzzle* tersebut agar berurutan dengan aturan menggeser satu potongan *puzzle* ke ruang kosong, begitu seterusnya hingga dicapai susunan gambar yang benar. Pada umumnya orang mengalami kesulitan dan membutuhkan waktu yang relatif lama untuk menyelesaikan susunan *puzzle* tersebut, terlebih lagi bila jumlah potongan *puzzle* semakin banyak. Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode dan langkah yang tepat untuk menyelesaikan *game* tersebut secara efektif.

Ada beberapa metode graf yang cocok untuk mencari solusi permasalahan pada *game*, seperti DFS, BFS, Best First Search, A\*, dan Greedy. Penulis mengambil 2 dari beberapa metode tersebut sebagai penelitian, yaitu dengan membandingkan metode DFS dan BFS untuk

mencari metode yang paling tepat diterapkan dalam permainan *slide puzzle*. Perbandingan yang diambil jumlah *node*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Permasalahan yang akan dibahas dalam tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimanakah menyelesaikan permainan *slide puzzle* dengan menggunakan algoritma *Depth First Search* dan *Breadth First Search*?
2. Kapanakah algoritma *Depth First Search* lebih baik dibandingkan algoritma *Breadth First Search* dalam penyelesaian *slide puzzle* ditinjau jumlah *node*?
3. Kapanakah algoritma *Breadth First Search* lebih baik dibandingkan algoritma *Depth First Search* dalam penyelesaian *slide puzzle* ditinjau dari jumlah *node*?
4. Apakah algoritma *Depth First Search* atau *Breadth First Search* yang lebih baik dalam menyelesaikan *slide puzzle*?

## 1.3. Batasan Masalah

Penulis membatasi masalah pada tugas akhir ini sebagai berikut :

1. *Puzzle* yang disediakan terdiri dari beberapa pilihan ukuran, yaitu berukuran 2x2, 3x3, 4x4, dan 5x5.
2. Algoritma yang dipakai untuk penyelesaian permainan ini adalah *Depth First Search* and *Breadth First Search*.
3. Variabel pembanding untuk kedua algoritma adalah jumlah *node*.
4. Aplikasi dibuat dengan bahasa pemrograman VB.Net 2008, sehingga tidak dapat melakukan animasi secara otomatis.
5. Penyelesaian yang ditunjukkan oleh aplikasi hanya akan ditunjukkan oleh visualisasi *tree*.

#### 1.4. Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah menggunakan teori kecerdasan buatan dalam menyelesaikan permainan *slide puzzle* dengan algoritma DFS dan BFS dengan menampilkan langkah-langkah penyelesaian tersebut dalam *tree*. Selain itu, membandingkan kedua algoritma yaitu menganalisis kedua algoritma tersebut, yaitu menghitung jumlah *node*.

#### 1.5. Metode Penelitian

Metode-metode yang akan digunakan dalam menyelesaikan tugas akhir ini antara lain :

1. Studi pustaka mengenai algoritma DFS dan BFS melalui buku-buku atau jurnal-jurnal untuk menunjang penulisan tugas akhir ini.
2. Perancangan sistem permainan *slide puzzle*. Terdiri dari perancangan interface dan alur kerja sistem.
3. Pembuatan aplikasi permainan *slide puzzle*.
4. Pengujian terhadap aplikasi yang sudah selesai dibuat, serta evaluasi dan perbaikan kesalahan.
5. Analisis terhadap kedua algoritma yang dipakai, yaitu perbandingan terhadap jumlah *node*.

#### 1.6. Sistematika Penulisan

Penulis membagi penulisan tugas akhir ini ke dalam lima bab, yaitu :

Bab I merupakan PENDAHULUAN, yang berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian dan sistematika penulisan.

Bab II merupakan TINJAUAN PUSTAKA, yang terdiri dari dua bagian utama yaitu, Tinjauan Pustaka dan Landasan Teori.

Bab III merupakan ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM yang terdiri dari pemilihan bahasa pemrograman, perancangan menu, perancangan input/output yang di dalamnya terdiri dari : perancangan input, perancangan proses, dan perancangan output; analisis kebutuhan yang di dalamnya terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak; dan perancangan metode.

Bab IV merupakan IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM, yang berisi hasil penelitian dan pembahasan penelitian.

Bab V merupakan KESIMPULAN DAN SARAN, yang berisi kesimpulan-kesimpulan setelah penelitian dalam skripsi ini selesai dilakukan. Bab ini juga berisi saran-saran pengembangan dari tugas akhir ini agar dapat menjadi bahan pemikiran bagi para pembaca.





## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Secara umum, program penyelesaian *slide puzzle* dengan algoritma DFS dan BFS telah berjalan dan berfungsi sebagaimana yang diharapkan. Selanjutnya, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Jumlah *node* yang dilalui selama pencarian *goal state* menjadi tolak ukur perbandingan antar algoritma *Depth First Search* dan *Breadth First Search*.
2. Dalam kasus penyelesaian *slide puzzle* kondisi tertentu, BFS lebih hemat daripada DFS dalam jumlah *node* yang dilalui hingga mencapai *goal*. Kondisi tersebut adalah di saat *goal* yang ingin dicapai terletak pada level awal, sehingga pencarian dengan algoritma BFS hanya melalui lebih sedikit *node* karena pencarian dilakukan dengan menelusuri *node* per level dari level yang paling atas.
3. Dalam kasus penyelesaian *slide puzzle* kondisi tertentu, DFS lebih hemat daripada BFS dalam jumlah *node* yang dilalui hingga mencapai *goal*. Kondisi tersebut adalah di saat *goal* yang ingin dicapai terletak pada level yang dalam, sehingga pencarian dengan algoritma DFS hanya melalui lebih sedikit *node* karena pencarian dilakukan dengan menelusuri *node* dari level yang paling dalam.
4. Rata-rata hasil perbandingan pencarian *goal* dengan algoritma *Depth First Search* dan *Breadth First Search* adalah *Breadth First Search* lebih unggul dalam hal efisiensi jumlah *node* yang dilalui. Dari 140 uji coba, 73 kali hasil menunjukkan BFS lebih unggul, 59 kali hasil percobaan menunjukkan DFS lebih unggul, dan 8 kali menunjukkan hasil yang sama.

## 5.2. Saran

Saran yang dapat penulis berikan untuk pengembangan program ini lebih lanjut adalah :

1. Program dapat dikembangkan dengan menambahkan algoritma lain sebagai pembanding sehingga analisis terhadap suatu kondisi *slide puzzle* dapat diteliti dengan lebih dalam dan dapat ditemukan algoritma yang lebih baik dibanding algoritma DFS dan BFS dalam menyelesaikan *slide puzzle*.
2. Program dapat dikembangkan dengan menggunakan *puzzle* gambar, sehingga program menjadi lebih menarik dan dapat digunakan pula sebagai permainan, bukan hanya simulasi untuk membandingkan beberapa algoritma.



## DAFTAR PUSTAKA

- Desiani dan Muhammad Arhami. 2005. *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta : Penerbit Andi
- Luger, George F. and Stubblefield, William A. 1989. *Artificial Intelligent and The Design of Expert Systems*. California : The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc.
- Munir, Rinaldi. 2003. *Matematika Diskrit Edisi Kedua*. Bandung : Penerbit Informatika
- Munir, Rinaldi. 2004. *Penerapan BFS dan DFS pada Pencarian Solusi*. [online].(<http://www.informatika.org/~rinaldi/Stmik/Penerapan%20BFS%20dan%20DFS%20pada%20Pencarian%20Solusi.ppt>, diakses tanggal 14 September 2011)
- Russel, Stuart and Norvig, Peter. 2010. *Artificial Intelligence A Modern Approach Third Edition*.

