

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BREADTH FIRST
SEARCH PADA PERMAINAN FUTOSHIKI**

Tugas Akhir



Oleh

Deny Kusuma Masatu

22053813

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

2012

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BREADTH FIRST SEARCH
PADA PERMAINAN FUTOSHIKI**

Tugas Akhir



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

Disusun oleh:

Deny Kusuma Masatu

22053813

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

2012

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI


Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

Implementasi Algoritma Breadth First Search pada Permainan Futoshiki.

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 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 hasil skripsi ini adalah hasil plagiasi atau tiruan dari skripsi lain, saya bersedia dikenai sanksi yakni pencabutan gelar kesarjanaan saya.

Yogyakarta, 15 Agustus 2012


DENY KUSUMA MASATU
22053813




HALAMAN PERSETUJUAN

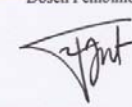
Judul Skripsi : Implementasi Algoritma Breadth First Search pada
Permainan Futoshiki.
Nama Mahasiswa : DENY KUSUMA MASATU
N I M : 22053813
Matakuliah : Skripsi(Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2011/2012

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 15 Agustus 2012

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.


Antonius Rachmat C., SKom.,M.Cs

HALAMAN PENGESAHAN

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BREADTH FIRST SEARCH PADA
PERMAINAN FUTOSHIKI.**

Oleh: DENY KUSUMA MASATU / 22053813

Dipertahankan di depan Dewan Penguji 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 7 Agustus 2012

Yogyakarta, 15 Agustus 2012
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.
2. Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs
3. Lukas Chrisantyo A.A., S.Kom., M.Eng.
4. Yuan Lukito, S.Kom

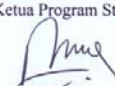


Dekan


(Drs. Wimmie Handividjojo, MIT.)



Ketua Program Studi


(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur dan terima kasih yang tiada batas kepada Tuhan Yesus Kristus, untuk semua berkat, inspirasi serta penyertaanNya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik.

Penulisan laporan tugas akhir ini merupakan kelengkapan dan pemenuhan salah satu syarat dalam memperoleh gelar Sarjana Komputer. Dalam menyelesaikan pembuatan program dan laporan tugas akhir ini, penulis mendapatkan banyak bimbingan, saran, dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. **Tuhan Yesus Kristus**, Sumber inspirasi dan sandaran hidupku yang telah menyertai, memberkati dan memberikan pertolongan dan kemudahan dalam mengerjakan tugas akhir ini. Terima Kasih Tuhan Yesus.
2. Bapak **Drs. R. Gunawan Santosa, M.Si.** selaku dosen pembimbing I. Terima kasih atas waktu yang disediakan untuk konsultasi penulis, bimbingan, petunjuk, masukan, ilmu dan pengetahuan yang diberikan selama penulis mengerjakan tugas akhir ini sampai selesai.
3. Bapak **Antonius Rachmat C, S.Kom, M.Cs.** selaku dosen pembimbing II. Terima kasih atas waktu yang disediakan untuk konsultasi penulis, bimbingan, petunjuk, masukan yang diberikan selama penulis mengerjakan tugas akhir ini sejak awal hingga akhir.
4. Papa dan Mamaku, **Dwi Maryono** dan **Tri Satuti** tercinta yang selalu tak hentinya memberikan dukungan doa kepadaku Terima kasih atas cinta dan kasih sayang yang telah diberikan kepadaku. Dan Maaf harus menunggu terlalu lama untuk mewujudkan harapan kalian.

5. Kakakku tercinta **Mba Dita** dan **Mas Rio**, adikku **Dika** dan **Adi** serta keponakanku **Acel** terima kasih atas dukungan dan bantuan serta cinta kalian selama ini. Tuhan selalu memberkati.
6. Grace yang tersayang. Terima kasih atas doa, dukungan, dan semangat untukku yang tiada hentinya. Love you..
7. Teman – teman Ade, Dodi, Eby, Cahyo, Papang, dan teman-teman lainnya yang tidak dapat disebutkan terima kasih atas dukungan, doa dan kebersamaan kita..Tuhan selalu memberkati..
8. Teman-teman seperjuangan di detik-detik terakhir Dita, Cardo, Perdana, dan Ucup (dan yang belum disebutkan) terima kasih atas dukungannya.
9. Rekan-rekan dan pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang secara langsung maupun tidak langsung memberikan dukungan dalam menyelesaikan tugas akhir ini. Terima kasih..

Penulis menyadari bahwa program dan laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dalam menerima kritik dan saran yang membangun dari pembaca untuk dijadikan catatan tersendiri bagi penulis, 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 ini. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan semoga ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, Juli 2012

Penulis

INTISARI

Permainan *futoshiki* adalah salah satu permainan logika angka yang berasal dari Jepang. Permainan ini mirip dengan permainan papan *Sudoku*, namun yang membedakan permainan ini dengan *Sudoku* yaitu dengan adanya beberapa tanda ketidaksamaan, yaitu tanda lebih besar dan lebih kecil. Aturan permainan *futoshiki* cukup sederhana karena pemain hanya harus mengisi kotak kosong sampai kotak terisi penuh. Angka yang harus dimasukkan sesuai dengan besarnya ukuran papan permainan, dalam penulisan ini ukuran papan yang digunakan adalah 3x3, 4x4, 5x5, 6x6, dan 7x7.

Dalam penulisan ini, sistem yang dibangun untuk mencari penyelesaian permainan *futoshiki* dengan cara mengisi semua kotak kosong yang tersedia dimulai dari kotak kiri atas hingga kotak kanan bawah. Pengisian kotak kosong ini menggunakan metode *Breadth First Search* untuk mendapatkan solusi dari soal permainan *futoshiki*.

Algoritma *Breadth First Search* mampu menyelesaikan permainan ini. Jumlah *node* yang dibangkitkan di dalam permainan ini tergantung dari jumlah kotak kosong. Semakin sedikit kotak kosong semakin sedikit jumlah *node* yang dibangkitkan dalam pohon pencarian

Kata kunci : *breadth first search*, futoshiki, program

DAFTAR ISI

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
INTISARI	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
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 Penulisan	2
1.6 Sistematika Penulisan	3
Bab 2 LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori	6
2.2.1 Kecerdasan Buatan.....	6
2.2.2 Teknik Pencarian	7
2.2.3 Algoritma Pencarian Melebar Pertama (<i>Breadth-first search</i>)	9

2.2.4 Permainan <i>Futoshiki</i>	9
Bab 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	11
3.1 Analisis Kemampuan dan Kebutuhan Sistem.....	11
3.1.1 Kemampuan sistem.....	11
3.1.2 Kebutuhan Perangkat lunak dan perangkat keras	11
3.2 Rancangan Kerja Sistem	12
3.3 Perancangan Struktur Data.....	20
3.4 Perancangan Antarmuka Sistem	20
3.4.1 Rancangan Antarmuka utama	21
3.4.2 Rancangan Antarmuka Keluaran	22
3.6 Rencana Pengujian Sistem	23
Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM	24
4.1 Implementasi Sistem	24
4.1.1 Antarmuka Utama	24
4.1.2 Antarmuka Masukan	26
4.1.3 Antarmuka Keluaran	28
4.2 Analisis Sistem	29
4.2.1 Analisis Penerapan Algoritma <i>Breadth-first Search</i>	29
4.2.2 Hasil Analisa Sistem	39
Bab 5 KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41

DAFTAR GAMBAR

GAMBAR	KETERANGAN	HAL
2.1	pohon pencarian <i>Breadth-first search</i>	8
2.2	Futoshiki Puzzles 5 x 5	9
2.3	Aturan main <i>futoshiki</i>	10
3.1	Flowchart Sistem Secara Keseluruhan	14
3.2	Flowchart Proses <i>Breadth First search</i> Futoshiki	16
3.3	Pohon solusi pencarian 3 x 3	16
3.4	Pohon solusi pencarian 4 x 4	18
3.5	Rancangan struktur data	20
3.6	Kerangka Pemilihan Ukuran Papan Permainan	21
3.7	Rancangan antarmuka permainan	21
3.8	Rancangan Antarmuka Keluaran	22
4.1	Antarmuka utama	23
4.2	Menu-menu yang disediakan sistem	24
4.3	Antarmuka Pemilihan Ukuran Papan Permainan	25
4.4	Pengisian angka-angka yang akan bermain pada papan	26
4.5	Tampilan Soal Permainan Ukuran 3 x 3	26
4.6	Antarmuka Penyelesaian Permainan	27
4.7	Antarmuka Pohon Pencarian Solusi	28
4.8	Soal 1, 2, dan 3 papan 3 x 3	29
4.9	Soal no 4, 5, dan 6 papan 3x3	30
4.10	Soal no 1 dan 2 papan 4 x 4	31
4.11	Soal no 3,4, dan 5 papan 4 x 4	32
4.12	Soal no 6, 7, dan 8 papan 4 x 4	33
4.13	Soal no 9 papan 4 x 4	34
4.14	Soal no 1 dan 2 papan 5 x 5	35
4.15	Soal no 3,4, dan 5 papan 5 x 5	36
4.16	Soal no 6,7, dan 8	37
4.17	Soal no 9 papan 5 x 5	38

DAFTAR TABEL

TABEL	KETERANGAN	HAL
4.1	Analisis jumlah <i>node</i> ukuran papan 3 x 3	30
4.2	Analisis jumlah <i>node</i> ukuran papan 4 x4	33
4.3	Analisis jumlah <i>node</i> ukuran papan 5 x 5	37

© UKDW

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dasarnya setiap orang menyukai permainan, apapun jenis permainannya dari yang sederhana sampai yang paling rumit. Hal ini disebabkan karena permainan membuat pikiran manusia menjadi rileks ataupun suasana hati menjadi nyaman dan tenang. Biasanya orang akan menikmati permainan jika permainan tersebut dapat diselesaikan pemecahan masalahnya. Untuk itu dibutuhkan suatu program komputer yang mampu memberikan solusi pada setiap permainan yang ada dalam komputer.

Sekarang ini permainan dalam komputer sudah bermacam-macam jenisnya dengan berbagai tampilan yang menarik. Salah satu permainan yang terdapat dalam permainan komputer adalah *futoshiki*. Permainan ini adalah permainan logika angka yaitu permainan mengisi angka-angka pada papan permainan sehingga setiap angka pada setiap baris maupun kolom tidak ada yang sama. Permainan ini mirip dengan permainan papan *sudoku*, namun yang membedakan permainan ini dengan *sudoku* yaitu dengan adanya beberapa tanda seperti tanda lebih besar atau tanda lebih kecil pada papan permainan yang artinya angka-angka yang diisi juga harus menyesuaikan dengan tanda tersebut. Permainan ini dipilih oleh penulis karena permainan ini merupakan permainan sederhana yang mudah dimengerti oleh setiap orang dan mampu mengasah logika pengguna.

Ada banyak algoritma yang mampu menyelesaikan permainan ini. Salah satunya adalah algoritma *Breadth First Search* (BFS) yang menggunakan pencarian melebar dalam ruang solusi secara sistematis dan menelusuri semua kemungkinan yang ada pada setiap level sampai ditemukannya sebuah solusi.

1.2 Rumusan Masalah

Permasalahan dalam tugas akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Bagaimana menerapkan algoritma *Breadth First Search* pada permainan *futoshiki* ?
- Apakah algoritma *Breadth First Search* cocok digunakan dalam memberikan solusi pada permainan ini ?

1.3 Batasan Masalah

Pada permainan ini disediakan beberapa ukuran papan permainan yang telah disediakan oleh sistem yaitu:

- Papan permainan berbentuk bujur sangkar berukuran 3x3, 4x4, 5x5 dan 7x7

1.4 Tujuan Penulisan

Ada beberapa tujuan yang ingin dicapai dalam penulisan tugas akhir ini yaitu:

- Menganalisis penerapan algoritma *Breadth First-Search* pada permainan *futoshiki*.
- Mengasah logika pemikiran terhadap permasalahan pada permainan komputer.
- Mengaplikasikan permainan ke dalam komputer.
- Membantu para penggemar permainan *futoshiki* dalam memberikan solusi pada permainan ini.

1.5 Metode Penulisan

Metode penelitian dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- Studi literatur tentang konsep dasar algoritma *Breadth First Search*
- Analisis kebutuhan dan kondisi dari aplikasi yang akan dibangun baik pada tingkat perangkat lunak maupun perangkat keras
- Perancangan sistem dan aplikasi yang akan dibangun
- Pembangunan sistem
- Evaluasi sistem

1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan tugas akhir ini, secara garis besar dapat dituliskan sebagai berikut:

Bab 1 berisi tentang pendahuluan, latar belakang masalah yang ada, rumusan masalah yang akan diteliti, batasan masalah penelitian, tujuan penulisan yang ingin dicapai, metode/pendekatan yang digunakan dalam melakukan penulisan, dan sistematika penulisan.

Bab 2 berisi tentang tinjauan pustaka dan landasan teori yang mencakup sejarah kecerdasan buatan, perkembangan bidang aplikasi kecerdasan buatan, teori algoritma, sejarah permainan dan aturan permainan, serta penerapan algoritma terhadap permainan.

Bab 3 berisi tentang analisis dan perancangan sistem yang mencakup gambaran rancangan antarmuka *input*, proses, dan *output* dari sistem yang akan dibangun berupa *flowchart*.

Bab 4 berisi tentang implementasi dan analisis sistem yang mencakup input, proses, dan output dari penerapan algoritma terhadap permainan, serta analisa hasil yang diperoleh dari implementasi algoritma ke dalam program komputer.

Bab 5 berisi tentang kesimpulan dan saran. Kesimpulan berupa hasil analisa kinerja algoritma maupun sistem yang dibangun dan kelebihan-kelebihan sistem. Saran berupa kelemahan-kelemahan sistem dan usulan solusi terhadap kelemahan-kelemahan dari sistem.

Bab 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis sistem pada bab 4, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- Penerapan algoritma *breadth-first search* mampu menyelesaikan solusi permainan *futoshiki*, namun waktu penyelesaian dipengaruhi oleh jumlah *node* yang dibangkitkan dan ukuran papan permainan.
- Penyelesaian permainan tidak hanya menghasilkan satu buah solusi.
- Jumlah *node* yang dihasilkan tidak selalu dipengaruhi oleh jumlah kotak kosong dan jumlah tanda, tetapi dipengaruhi oleh posisi kotak soal yang memungkinkan pembangkitan *node*.

5.2 Saran

Algoritma Breadth First Search kurang cocok untuk diterapkan dalam permainan ini karena memiliki banyak solusi. Penulis menyarankan untuk menggunakan algoritma lain yang memiliki fungsi *heuristic* agar solusi yang dihasilkan merupakan solusi minimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Dewi, Shanty. 2008. *Perancangan Aplikasi Informasi Pencarian Shelter Transit Transjakarta dengan Metode Breadth First Search*. Diakses 12 Februari 2012 pada http://www.gunadarma.ac.id/library/articles/graduate/industrial-technology/2008/Artikel_50404709.pdf
- Kusumadewi, Sri. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha ilmu
- Padhy, N, P. 2005. *Artificial Intelligence and Intelligent Systems*. New York : Oxford University Press
- Petterson, Dan W. 1990. *Introduction to Artificial Intelligence and Expert Systems*. New Jersey : Prentice Hall International, Inc.
- Prasetyo, Ruby. 2006. *Implementasi Metode Breadth First Search Dalam Pembuatan Teka-Teki Silang*. Diakses 12 Februari 2012 pada <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta/resources/sintasrv/nim/22982067>
- Russel, S. J & Norvig, P. 1995. *Artificial Intelligence A modern Approach*. Prentice Hall series.
- Santoso, Erwin Imam. 2007. *Implementasi Metode Breadth First Search Dalam Perancangan AI Pada Permainan Kartu Big Two*. Diakses 12 Februari 2012 pada <http://sinta.ukdw.ac.id/sinta/resources/sintasrv/nim/22033198>
- Stone, Kevin. 2012. *BrainBasher Daily Futoshiki*. Diakses pada tanggal 20 Februari 2012 pada <http://www.brainbashers.com/futoshiki.asp>
- Sutanto, Hendy. 2009. *Combination of BFS and Brute Force Algorithm Implementation in Futoshiki Puzzle Game*. Diakses 20 Februari 2012 pada <http://www.informatika.org/~rinaldi/Stmik/2009-2010/Makalah2009/MakalahIF3051-2009-047.pdf>
- Wardy, Ibnu . 2005. *Penerapan Algoritma BFS pada Chinese Slide Block Puzzle (klotski)*. Diakses 12 Februari 2012 pada http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2005-2006/Makalah_2005/MakalahSTMIK2005-077.pdf