

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BACTRACKING DALAM
PENYELESAIAN PERMAINAN KAKURO**

TUGAS AKHIR



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



Disusun Oleh :

**Novando Hendriko Pangaribuan
NIM. 22053884**

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

**IMPLEMENTASI ALGORITMA BACTRACKING DALAM
PENYELESAIAN PERMAINAN KAKURO**

TUGAS AKHIR



Oleh :

**Novando Hendriko Pangaribuan
NIM. 22053884**

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

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

Implementasi Algoritma Backtracking dalam Penyelesaian Permainan Kakuro

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



Yogyakarta , 21 Oktober 2011

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Novando', is written above the printed name.

(Novando Hendriko pangaribuan)

22053884

INTISARI

Kakuro merupakan sebuah permainan *puzzle* berhitung yang saling terkait antara angka yang satu dengan angka yang lainnya. Permainan ini cukup sulit untuk diselesaikan. Selain angka yang satu dengan yang lainnya saling berkaitan jika dijumlahkan, kemungkinan angka yang dimasukan pun cukup banyak. Jika semakin besar papan permainannya, semakin banyak pula kemungkinan yang ada. Oleh karena itu dibutuhkan suatu langkah yang tepat supaya bisa mendapatkan hasil penyelesaian permainan.

Untuk penyelesaian dari masalah ini dibangunlah aplikasi permainan kakuro yang menerapkan algoritma *backtracking* untuk mencari penyelesaian dari permainan ini. Algoritma *backtracking* cocok untuk menyelesaikan permainan dengan banyak kemungkinan dalam mencari solusi. Hal ini dikarenakan pada proses pencariannya, algoritma *backtracking* hanya menelusuri simpul yang mengarah ke solusi dari permainan ini..

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah penggunaan algoritma *backtracking* dapat mencari penyelesaian permainan Kakuro pada ukuran papan permainan 4x4, 5x5 dan 6x6 yang memiliki banyak kemungkinan. Efektifitas algoritma *backtracking* dalam menyelesaikan permainan ini dipengaruhi oleh banyak langkah dan backtrack yang diproses untuk pencarian solusi tersebut.

Kata kunci : algoritma *backtracking*, *kakuro*.



HALAMAN PERSETUJUAN

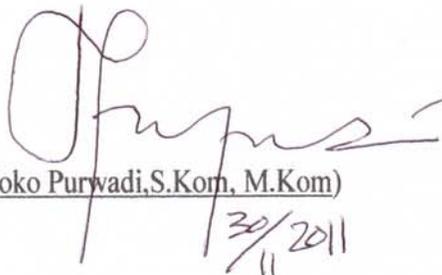
Judul : Implementasi Algoritma Backtracking Dalam Penyelesaian Permainan Kakuro
Nama : Novando Hendriko Pangaribuan
NIM : 22053884
Mata Kuliah : Tugas Akhir Kode : TI2126
Semester : Gasal Tahun Akademik : 2011/2012
Fakultas : Teknologi Informasi
Program Studi : Teknik Informatika

Telah diperiksa dan disetujui
di Yogyakarta,
pada tanggal 21 Oktober 2011



DUTA WACANA

Dosen Pembimbing I


(Joko Purwadi, S.Kom, M.Kom)
30/10/2011

Dosen Pembimbing II


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

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**Implementasi Algoritma Backtracking dalam Penyelesaian Permainan
Kakuro**

Oleh Novando Hendriko Pangaribuan / 22053884

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

28/11/2011

Yogyakarta, 6 Desember 2011

Mengesahkan,

Dewan Penguji :

1. Joko Purwadi, S.Kom, M.Kom
2. Nugroho Agus H, S.Si., M.Si
3. Dra Widi Hapsari, M.T.
4. Yuan Lukito, S.kom



Dekan



Drs. Wimmie Handwidjojo, MIT.

Ketua Program Studi



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

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas anugerah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Implementasi Algoritma Backtracking Dalam Penyelesaian Permainan Kakuro dengan baik dan tepat waktu.

Penulisan laporan tugas akhir 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, yang mampu memberikan informasi berkualitas, 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 tidak langsung. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kekuatan dan kesehatan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Joko Purwadi, S.Kom, M.Kom selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar dan baik kepada penulis.
3. Bapak Nugroho Agus H, S.Si., M.Si selaku dosen Pembimbing II, atas bimbingan, petunjuk dan masukan yang diberikan selama pengerjaan tugas ini sejak awal hingga akhir.
4. Keluarga tercinta dan wanitaku yang senantiasa memberi dukungan dan semangat.
5. Teman – teman antrax yang telah memberikan masukan dan semangat.
6. Pihak lain yang penulis tidak dapat sebutkan satu persatu, sehingga skripsi 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 ini. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya. Dan semoga ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, 2011

Penulis

© UKDW

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	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	3
1.5 Metode Penelitian	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Pustaka.....	5
2.2 Landasan Teori.....	6
2.2.1 Kecerdasan Buatan.....	6
2.2.2 Algoritma <i>Bactracking</i>	9
2.2.3 Permainan Kakuro.....	12
2.2.4 Penerapan Algoritma <i>Bactracking</i> Pada Permainan Kakuro ...	13
BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	16
3.1 Analisis Kemampuan dan Kebutuhan Sistem	16
3.1.1 Kemampuan Sistem	16
3.1.2 Perangkat Lunak dan Perangkat Keras	16
3.2 Perancangan Sistem	17
3.3. Diagram Alir Struktur Program.....	18

3.3.1	Diagram Alir Sistem Keseluruhan	18
3.3.2	Diagram Alir Implementasi Algoritma <i>Bactracking</i>	19
3.4.	Perancangan Antarmuka Sistem.....	22
3.4.1	Rancangan Antarmuka Awal	22
3.4.2	Rancangan Antarmuka Utama	22
3.4.3	Rancangan Antarmuka Keluaran	23
BAB 4	IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	24
4.1	Implementasi Sistem	24
4.1.1	Implementasi Antarmuka Sistem	24
4.1.2	Implementasi Algoritma <i>Bactracking</i>	26
4.2	Analisis Sistem.....	29
4.2.1	Analisis Karakteristik Tipe soal yang dapat diselesaikan oleh Algoritma <i>Bactracking</i>	30
4.2.2	Analisis Ukuran Papan Permainan Terhadap Tingkat Keberhasilan Solusi.....	31
4.2.3	Analisis Pengaruh Inputan User Terhadap Tingkat Keberhasilan Penyelesaian Soal.....	31
4.2.4	Analisis Pengaruh Ukuran Papan Permainan dan Posisi Awal Inputan User Terhadap Efektifitas dan Efisiensi Algoritma <i>Bactracking</i>	34
BAB 5	KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1	Kesimpulan	35
5.2	Saran.....	35

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A - LISTING PROGRAM

DAFTAR TABEL

Tabel	Keterangan	Halaman
Tabel 4.1	Tabel Hasil percobaan secara manual	30
Tabel 4.2	Tabel Hasil percobaan secara <i>bactracking</i>	30
Tabel 4.3	Tabel Hasil percobaan secara <i>bactracking</i> sesuai dengan karakteristik soal	31
Tabel 4.4	Tabel Hasil percobaan dengan inputan user yang benar	32
Tabel 4.5	Tabel Hasil percobaan dengan inputan user yang salah	33

© UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Keterangan	Halaman
Gambar 2.1	Penerapan konsep kecerdasan buatan pada komputer	8
Gambar 2.2	Pohon pencarian	11
Gambar 2.3	Papan permainan 4x2	12
Gambar 2.4	Pemberian nama kotak kakuro	13
Gambar 2.5	Pohon pencari solusi	14
Gambar 2.6	Jawaban permainan Kakuro	15
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> sistem secara keseluruhan	19
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> proses <i>backtracking</i>	21
Gambar 3.3	Rancangan antarmuka awal	22
Gambar 3.4	Rancangan antarmuka utama	22
Gambar 3.5	Rancangan antarmuka keluaran	23
Gambar 4.1	Antarmuka awal	24
Gambar 4.2	Pilihan level permainan	24
Gambar 4.3	Waktu tercepat	25
Gambar 4.4	Kolom keterangan	26



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kecerdasan buatan (*Artificial intelligence*) merupakan salah satu cabang ilmu computer yang membuat agar mesin atau computer dapat melakukan pekerjaan seperti dan sebaik yang dilakukan manusia. Kecerdasan buatan dapat diterapkan ke berbagai bidang seperti Sistem Pakar (*Expert System*), Pengolahan Bahasa Alami (*Natural Language Processing*), Pengenalan Ucapan (*Speech Recognition*), Robotika dan Sistem Sensor, *Computer Vision*, serta yang paling menarik penerapannya adalah untuk permainan (*game*). Kecerdasan Buatan dapat diterapkan dalam berbagai macam tipe permainan, salah satunya adalah permainan dengan menggunakan papan (*board games*).

Game *Kakuro* merupakan salah satu implementasi dari kecerdasan buatan dalam bidang permainan dengan menggunakan papan. Aplikasi kecerdasan buatan dalam bidang permainan memberikan area penyelidikan yang sangat luas sehingga dibutuhkan suatu teknik khusus untuk dapat menyelesaikan permainan tersebut.

Kakuro merupakan sebuah permainan yang bisa melatih kemampuan berhitung setiap orang yang memainkannya. Pada permainan ini, pemain harus menebak angka yang akan diisikan dalam kotak yang sudah disediakan dalam keadaan kosong, namun pada kotak disamping kanan dan bawah kotak-kotak itu, ada kotak yang sudah disediakan yang berisi angka. Tugas dari pemain adalah menebak dan mengisi kotak-kotak kosong itu dengan angka-angka. Pemain akan dinyatakan benar jika setiap angka yang diisi pada setiap kotak apabila dijumlahkan secara vertical dan horizontal jumlahnya sesuai dengan angka-angka yang sudah di tentukan oleh komputer.

Melalui permainan *Kakuro* akan diimplementasikan pengetahuan yang telah didapat kedalam bidang permainan dengan algoritma *backtracking* sehingga akan dapat meningkatkan kerja komputer dalam pembuatan permainan tersebut.

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka penulis akan membangun sebuah aplikasi permainan kakuro dengan mengimplementasikan algoritma backtracking untuk pencarian solusi permainan tersebut. Adapun masalah yang diteliti akan dirumuskan sebagai berikut :

- a. Bagaimanakah algoritma *backtracking* dapat digunakan untuk mendapat solusi dalam penyelesaian permainan kakuro?
- b. Bagaimana hasil penyelesaian yang diperoleh dapat ditampilkan secara lengkap beserta dengan banyaknya *backtrack* yang terjadi?

1.3. Batasan Masalah

Mengingat kompleksitas sistem yang akan dibuat serta keterbatasan waktu yang disediakan, maka penulis membatasi perumusan masalah sebagai berikut :

- a. Permainan kakuro akan dibuat dengan ukuran papan permainan yaitu 4x4, 5x5, dan 6x6.
- b. Setiap papan permainan tidak diperbolehkan memiliki angka yang sama atau kembar serta tidak ada variasi tingkat kesulitan.
- c. Setiap kotak jawaban harus dipengaruhi 2 soal.
- d. Sistem akan menyediakan soal yang berbeda-beda pada setiap ukuran yang dipilih dengan semua kemungkinan pada setiap angka yang akan dimasukan
- e. Setiap kotak jawaban dalam setiap papan permainan hanya dipengaruhi 2 kotak saja.
- f. Pencarian solusi dengan menggunakan algoritma *backtracking* beserta dengan pohon pencariannya sesuai dengan algoritmanya.
- g. Sistem mempunyai kemampuan untuk membantu pemain dalam menjawab soal, serta memberikan informasi waktu yang dibutuhkan pemain untuk menyelesaikan permainan tersebut.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pengerjaan tugas akhir ini adalah menganalisis algoritma *backtracking* yang diimplementasikan pada permainan kakuro untuk mencari solusi dari setiap soal pada permainan ini disetiap level permainan.

1.5. Metode / Pendekatan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan mempelajari sumber-sumber pustaka yang berkaitan dengan kecerdasan buatan, algoritma *backtracking*, serta pembangunan permainan kakuro. Sumber-sumber tersebut berupa buku-buku serta sumber-sumber *online* di internet yang dapat dipercaya.

b. Metode Pembangunan Sistem

Pembangunan sistem pencarian solusi dari permainan kakuro disesuaikan dengan algoritma *backtracking*.

c. Metode pengumpulan hasil

Pengumpulan hasil dari sistem yang dibuat dengan membuat kesimpulan atas kinerja algoritma *backtracking* dalam menyelesaikan permainan kakuro

1.6. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi terdiri dari lima bab, yaitu :

Bab 1 PENDAHULUAN

Berisi latar belakang, perumusan, dan batasan masalah, hipotesis, tujuan penelitian, serta metode/pendekatan yang dipakai dalam skripsi.

Bab 2 TINJAUAN PUSTAKA

Berisi uraian teori-teori pendukung, yaitu teori dasar kecerdasan buatan dan algoritma *backtracking* serta penjelasan permainan kakuro.

Bab 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Menjelaskan tentang rancangan input output serta proses dari perangkat lunak dengan algoritma backtracking, termasuk form – form utama dan tombol – tombol yang digunakan untuk memainkan program.

Bab 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM

Menjelaskan mengenai hasil implementasi dan pengujian beserta analisis mengenai hasil yang didapat.

Bab5 KESIMPULAN DAN SARAN

Berisi kesimpulan mengenai penelitian yang dikerjakan, hasil yang dicapai dari penelitian ini beserta kelebihan dan kekurangan sistem. Adapun usulan-usulan untuk pengembangan implementasi lebih lanjut.



BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari keseluruhan pembuatan program *Kakuro* dan simulasi solusi penyelesaiannya dengan algoritma *Backtracking*, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma *Backtracking* dapat menyelesaikan permainan *Kakuro* dengan Karakteristik Tipe soal yang ditentukan.
2. Penyelesaian permainan dengan ukuran papan yang besar yaitu 6x6 memungkinkan terjadinya *backtrack* dalam jumlah yang banyak sehingga membuat langkah penyelesaian sangat banyak .
3. Solusi penyelesaian yang diperoleh dilakukan dengan mengikuti urutan proses *backtracking* yang telah disesuaikan.

5.2 Saran

Saran – saran pengembangan yang dapat diberikan pada penulisan Tugas Akhir ini antara lain :

1. Modifikasi pada program untuk mengatasi masalah ukuran Papan permainan pada *kakuro* yang terbatas, supaya ukuran Papan permainan *Kakuro* yang dibuat dapat lebih besar.
2. Modifikasi pada program yang telah dibuat untuk mengatasi masalah penyelesaian permainan *Kakuro* dengan berbagai Karakteristik Tipe Soal.

DAFTAR PUSTAKA

- Bahraini, Putri.A. (2008). Penerapan Runut-Balik (Backtracking) pada Permainan Nurikabe. Diakses 3 Maret 2011, di <http://www.informatika.org/~rinaldi/Stmik/2007-2008/Makalah2008/MakalahIF2251-2008-032.pdf>
- Craig, J.C., Patrick, T. (2006). *Visual Basic 2005 Cookbook*. USA : O'Reilly.
- Dzurrotun Nafi'ah, Rahayu Dyah Harini & R. Afiannas. (2007). Analisis Penerapan Algoritma *Backtrack* dalam Pencarian Solusi *Game Maze* (Labirin). Diakses 7 Maret 2010, di [http://www.teknokrat.ac.id/perangkat_ajar/New%20Folder/Algoritma%201%20\(Teori\)/Pertemuan_kesebelas/04-DAA_20052_113030014_113030020_113030023_Analisis_Penerapan_Algoritma_Backtrack_dalam_Pencarian_Solusi_Game_Maze.pdf](http://www.teknokrat.ac.id/perangkat_ajar/New%20Folder/Algoritma%201%20(Teori)/Pertemuan_kesebelas/04-DAA_20052_113030014_113030020_113030023_Analisis_Penerapan_Algoritma_Backtrack_dalam_Pencarian_Solusi_Game_Maze.pdf)
- Kusumadewi, Sri. (2003) “*Artificial Intelligence* (Teknik dan Penerapannya)”, Yogyakarta: Graha ilmu
- Kusumo, Ario.S.(2006). *Pemrograman Visual Basic 2005*. Jakarta : PT. Alex Media
- Russel, Stuart. (1995) “*Artificial Intelligence A Modern Approach*”, New Jersey : Prentice Hall
- Sari, Rina Dewi.I. (2007). Analisis Penyelesaian *Puzzle Sudoku* Dengan Menerapkan Algoritma *Backtracking* Memanfaatkan Bahasa Pemrograman Visual Basic 6.0 dan Database Microsoft Access 2003. Diakses 7 Maret 2010, di <http://www.scribd.com/doc/21036771/ANALISIS-PENYELESAIANPUZZLE-SUDOKU-DENGAN-MENERAPKAN-ALGORITMABACKTRACKING>
- Sulistiyono, Ari. (2008). Penggunaan Graf dan Algoritma *Backtracking* Dalam Penyelesaian Masalah Knight's Tour. Diakses 3 Maret 2010, di <http://arisulistiyono.blog.upi.edu/files/2009/06/penyelesaian-knight-tour.pdf>
- Wulandari. (2007). Penggunaan Algoritma Backtracking dalam Pencarian Solusi Fubuki Puzzle. Diakses 10 Maret 2010, di <http://www.informatika.org/~rinaldi/Stmik/2007-2008/Makalah2008/MakalahIF2251-2008-068.pdf>