

PENERAPAN ALGORITMA GREEDY DALAM PERMAINAN HALMA

Skripsi



Oleh

KHARIS HANDOKO

22053750

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI

INFORMASI

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2013

PENERAPAN ALGORITMA GREEDY DALAM PERMAINAN HALMA

Skripsi



Diajukan kepada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Informasi

Universitas Kristen Duta Wacana

Sebagai salah satu syarat dalam memperoleh gelar

Sarjana Komputer

Disusun oleh:

KHARIS HANDOKO

22053750

PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA FAKULTAS TEKNOLOGI
INFORMASI

UNIVERSITAS KRISTEN DUTA WACANA

2013

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul:

PENERAPAN ALGORITMA GREEDY DALAM PERMAINAN HALMA

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, 28 Mei 2013



KHARIS HANDOKO
22053750

HALAMAN PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENERAPAN ALGORITMA GREEDY DALAM
PERMAINAN HALMA
Nama Mahasiswa : KHARIS HANDOKO
N I M : 22053750
Matakuliah : Skripsi (Tugas Akhir)
Kode : TIW276
Semester : Genap
Tahun Akademik : 2012/2013

Telah diperiksa dan disetujui di
Yogyakarta,
Pada tanggal 15 Mei 2013

Dosen Pembimbing I

Joko Purwadi, M.Kom

Dosen Pembimbing II

Antonius Rachmat C., SKom., M.Cs

HALAMAN PENGESAHAN

PENERAPAN ALGORITMA GREEDY DALAM PERMAINAN HALMA

Oleh: KHARIS HANDOKO / 22053750

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 27 Mei 2013

Yogyakarta, 28 Mei 2013
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

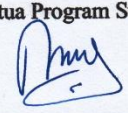
1. Joko Purwadi, M.Kom
2. Antonius Rachmat C., SKom., M.Cs
3. Erick Purwanto, S.Kom, M.Com.
4. Ir. Sri Suwarno, M.Eng.

DUTA WACANA

Dekan


(Drs. Wimmie Handiwidjojo, MIT.)

Ketua Program Studi


(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

HALAMAN PERSEMBAHAN

“Jangan pernah meremehkan kemampuanmu. Jika kamu menyadari betapa kuatnya pikiranmu, kamu tak akan pernah berpikir tuk menyerah.”

Dengan penuh cinta dan kasih
Kupersembahkan skripsi ini untuk
Yesus Kristus, papa, mama, cie-cie,
dan teman-temanku

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan rahmat dan anugerahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul PENERAPAN ALGORITMA GREEDY DALAM PERMAINAN HALMA dengan baik.

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 dan mampu memberikan informasi yang 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 secara tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Yesus Kristus atas pemeliharaan dan penyertaanNya dalam hidupku
2. Bapak Joko Purwadi, M.Kom selaku dosen pembimbing 1 yang telah memberikan bimbingan yang baik dan sabar kepada penulis
3. Bapak Antonius Rachmat C., S.Kom., M.Cs selaku dosen pembimbing 2 atas bimbingan dan masukan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini
4. Orang tua dan keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan dan semangat
5. Teman-teman yang telah memberikan masukan, dukungan, dan semangat dalam pengerjaan Tugas Akhir

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. Semoga karya ini dapat berguna bagi kita semua.

Yogyakarta, 15 Mei 2013

Penulis

©UKDW

INTISARI

Kecerdasan buatan adalah kecerdasan dari mesin atau salah satu bidang ilmu komputer yang bertujuan untuk menciptakan kecerdasan tersebut. Salah satu bidang yang menggunakan kecerdasan buatan adalah permainan komputer. Permainan Halma adalah salah satu permainan komputer yang membutuhkan logika pemainnya untuk menyelesaikan permainan ini. Tujuan dari permainan ini adalah memindahkan bidak yang dimiliki menuju area tujuan lebih cepat dari lawan bermain.

Sistem ini akan membantu komputer dalam pemilihan langkah-langkah yang dapat dilakukan di tiap gilirannya. Pemilihan langkah yang dilakukan oleh sistem menggunakan metode algoritma *Greedy*. Algoritma ini akan memilih langkah berdasarkan langkah terjauh yang dapat memberikan selisih jarak posisi awal dari goal dengan jarak posisi akhir dari goal terbesar di tiap giliran.

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini adalah program aplikasi dapat menyelesaikan permainan Halma dengan menggunakan algoritma *Greedy*. Walaupun algoritma *Greedy* selalu memberikan penyelesaian optimal lokal di tiap giliran, penyelesaian optimal global belum tentu didapatkan.

Kata kunci : Algoritma *Greedy*, Permainan Halma

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iv
HALAMAN PENGESAHAN.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
UCAPAN TERIMA KASIH.....	vii
INTISARI.....	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Tinjauan Pustaka	4
2.2 Landasan Teori.....	5
2.2.1 Definisi Algoritma Greedy.....	5
2.2.2 Skema Umum Algoritma Greedy	5
2.2.3 Trigonometri pada Segitiga.....	6
2.2.4 Peraturan Permainan Halma.....	6
2.2.5 Contoh Algoritma Greedy	8
2.2.5.1 Greedy berdasarkan Lompatan	8
2.2.5.2 Greedy berdasarkan Bidak Belakang	11
BAB III	12
ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	12
3.1 Kebutuhan Sistem	12

3.1.1 Perangkat Keras	12
3.1.2 Perangkat Lunak.....	12
3.2 Gambaran Kerja Sistem	13
3.2.1 Aturan Game Halma	13
3.2.2 Implementasi Algoritma Greedy.....	13
3.2.3 Algoritma Kerja Program.....	14
3.2.4 Proses Pencarian Langkah-Langkah yang Dapat Dijalankan Bidak.....	16
3.2.5 Proses Pencarian Langkah Optimal Lokal	19
3.2.6 Proses Penghitungan Jarak Sebuah Koordinat dari Goal	22
3.2.7 Sorting Tabel Langkah Pemain.....	22
3.2.8 Menghitung Selisih Jarak Bidak dengan Jarak Langkah	23
3.2.9 Pencarian Langkah Terbaik Selanjutnya.....	24
3.3 Rancangan Struktur Data	27
3.4 Desain Interface Game	27
3.4.1 Papan Permainan Halma	27
3.4.2 Desain Form Tampilan Menu Utama.....	28
3.4.3 Form Tampilan Permainan.....	29
3.5 Rancangan Pengujian.....	31
3.5.1 Pengujian Jumlah Langkah untuk Menyelesaikan Permainan.....	31
3.6 Perhitungan Manual Algoritma Greedy	31
BAB IV	35
IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM.....	35
4.1 Implementasi Sistem	35
4.1.1 Menu Utama.....	35
4.1.2 Papan Permainan.....	36
4.1.3 Tabel Perhitungan Bidak dan Langkah Terbaiknya.....	37
4.1.4 Hasil Permainan	38
4.2 Analisis dan Pengujian Sistem.....	39
4.2.1 Analisis Program.....	39
4.2.2 Pengujian Jumlah Langkah Rata-Rata Penyelesaian Permainan	40
4.3 Kelebihan dan Kekurangan Sistem	43

BAB V.....	44
KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1 Kesimpulan	44
5.2 Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

©UKDW

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jarak Bidak A Awal dan Baru serta Selisih Keduanya untuk Tiap Langkah.....	33
Tabel 3.2 Selisih Jarak Terbaik untuk Masing-masing Bidak	34
Tabel 4.1 Data Pengujian dengan lawan 1 komputer.....	41
Tabel 4.2 Data Pengujian dengan lawan 2 komputer.....	41

©UKDW

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Segitiga Siku-siku	6
Gambar 2.2 Area Permainan Halma	7
Gambar 2.3 Contoh Langkah-langkah dalam Halma	7
Gambar 2.4 Perpindahan bidak dengan melompat berkali-kali ke arah kanan atas 9	
Gambar 2.5 Pergerakan Bidak ke arah samping kemudian ke arah atas	10
Gambar 2.6 Pergerakan bidak ke arah kiri bawah kemudian ke arah kiri atas berkali-kali	10
Gambar 3.1 Flow Chart Alur Program	15
Gambar 3.2 Flow Chart Pencarian Langkah Bidak 1	17
Gambar 3.3 Flow Chart Pencarian Langkah Bidak 2	18
Gambar 3.4 Flow Chart Pencarian Langkah Optimum 1	20
Gambar 3.5 Flow Chart Pencarian Langkah Optimum 2	21
Gambar 3.6 Flow Chart Proses Penghitungan Jarak Sebuah Koordinat dari Goal 22	
Gambar 3.7 Flow Chart Sorting Tabel Langkah Pemain	23
Gambar 3.8 Flow Chart Menghitung Selisih Jarak Bidak dengan Langkah	24
Gambar 3.9 Flow Chart Pencarian Langkah Terbaik Selanjutnya	26
Gambar 3.11 Desain Papan Permainan Halma	28
Gambar 3.12 Form Tampilan Awal Game	29
Gambar 3.13 Form Tampilan Game dengan Lawan 1 AI	30
Gambar 3.14 Form Tampilan Game dengan Lawan 2 AI	30
Gambar 3.15 Contoh Posisi Bidak di Tengah Permainan	32
Gambar 3.16 Kemungkinan Langkah Bidak A	32
Gambar 3.17 Jarak Langkah 10 ke Goal	33
Gambar 4.1 Menu Utama	35
Gambar 4.2 Papan permainan dengan lawan 1 komputer	36
Gambar 4.3 Papan permainan dengan lawan 2 komputer	37
Gambar 4.4 Tabel perhitungan bidak dan langkah terbaiknya	38
Gambar 4.5 Hasil dari permainan Halma	38

Gambar 4.6 Analisis Langkah Bidak.....	39
Gambar 4.7 Perhitungan bidak komputer 1 dan 2 dengan langkah terbaiknya.....	40
Gambar 4.8 Contoh posisi bidak di tengah permainan.....	42

©UKDW

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kecerdasan buatan adalah kecerdasan dari mesin atau salah satu bidang ilmu komputer yang bertujuan untuk menciptakan kecerdasan tersebut. Kecerdasan ini diciptakan dan dimasukkan ke dalam mesin agar mesin dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan oleh manusia. Salah satu bidang yang menggunakan kecerdasan buatan adalah permainan komputer. Permainan yang akan dibuat dalam tugas akhir ini adalah permainan Halma.

Permainan Halma adalah permainan yang membutuhkan logika pemainnya untuk menyelesaikan permainan ini. Permainan ini menggunakan papan berbentuk bintang segienam dan bidak. Tujuan dari permainan ini adalah memindahkan secepat mungkin bidak pemain dari area segitiga awal ke area segitiga tujuan.

Algoritma *Greedy* akan diterapkan dalam permainan ini sebagai kecerdasan buatan yang menjadi lawan dari pemain. Kecerdasan buatan akan berusaha memaksimalkan tiap langkah bidaknya untuk memindahkan semua bidaknya ke area segitiga tujuan lebih cepat dari pemain.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan latar belakang di atas, maka masalah yang ditemui dalam penelitian ini adalah:

- Bagaimana algoritma *Greedy* dapat membantu kecerdasan buatan dalam mengambil keputusan penentuan langkah yang diambil?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian yang dilakukan terdapat beberapa batasan masalah, yaitu:

- Bidang permainan yang digunakan adalah bintang segienam dimana tiap area segitiga awal maupun tujuan berbentuk segitiga sama sisi.
- Permainan ini hanya dapat dimainkan oleh 1 orang dengan melawan 1 hingga 2 komputer.
- Tiap pemain akan mendapatkan 10 bidak.
- Aturan Halma yang digunakan adalah Halma (*chinese checkers*) standar bukan *fast-paced* Halma.

1.4 Tujuan Penelitian

Tugas akhir ini bertujuan untuk membuktikan bahwa algoritma *Greedy* dapat digunakan dalam permainan Halma.

1.5 Metode Penelitian

Metode yang dipakai penulis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- **Studi Pustaka**
Studi pustaka dilakukan dengan cara mempelajari teori-teori yang mendukung penyelesaian penelitian ini, terutama yang berhubungan dengan algoritma *Greedy* dan permainan Halma.
- **Studi Kasus**
Penelitian dilakukan dengan menerapkan algoritma *Greedy* dalam penentuan langkah bidak di permainan Halma.

1.6 Sistematika Penulisan

Bab 1 merupakan pendahuluan yang berisi tentang latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab 2 merupakan tinjauan pustaka dan landasan teori, yang berisi tentang algoritma *Greedy* dan penerapan algoritma *Greedy* dalam permainan Halma.

Bab 3 merupakan rancangan sistem, yang berisi perancangan antar muka, perancangan *input* dan *output*, dan *flowchart*.

Bab 4 merupakan implementasi dan analisis sistem, berisi tampilan dan analisis dari sistem yang telah dibuat.

Bab 5 merupakan kesimpulan dan saran. Kesimpulan berisi jawaban dari pertanyaan dari rumusan masalah. Saran berisi kesimpulan yang perlu ditindak lanjuti atau direalisasikan.

© UKDW

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Algoritma *Greedy* dapat dipakai untuk mencari langkah optimal untuk tiap giliran.
2. Sistem dengan algoritma *Greedy* membutuhkan 50% langkah lebih banyak daripada pemain dalam menyelesaikan permainan.
3. Algoritma *Greedy* tidak memberikan solusi yang cukup optimal untuk menyelesaikan permainan.
4. Algoritma *Greedy* mengakibatkan dua bidak yang berada di lini belakang sering tertinggal, hal ini yang menjadi penyebab utama banyaknya langkah yang dibutuhkan dalam penyelesaian.

5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Dalam strategi permainan Halma dibutuhkan pengorbanan 1 atau 2 giliran untuk mengatur posisi bidak agar dapat melakukan rangkaian lompatan yang lebih maksimal. Algoritma *Greedy* dapat dikembangkan dengan mempertimbangkan strategi ini.
2. Algoritma *Greedy* dapat dikembangkan dengan prioritas menjaga kesinambungan antar bidak, sehingga tidak ada bidak yang tertinggal di line belakang.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, R. (2010) Aplikasi Algoritma *Greedy* pada Permainan *Pixelated*. Diambil 1 Mei 2013 dari <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2010-2011/Makalah2010/MakalahStima2010-022.pdf>
- Brassard G. (1996) *Fundamentals of algorithmics*. New Jersey: Prentice-Hall.
- Cormen, T.H, Leiserson, C.E., Rivest, R.L., dan Stein, C. (2009) *Introduction to Algorithms Third Edition*. United States of America: Massachusetts Institute of Technology.
- Lieyanda, V. (2010) Penerapan Algoritma *Greedy* untuk Permainan Halma. Diambil 1 Mei 2013 dari <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2011-2012/Makalah2011/MakalahIF3051-2011-069.pdf>
- Marhendra, M., Syaugi, dan Haribowo, Y. (2006) Penerapan Algoritma Greedy dalam Permainan Monopoli. Diambil 1 mei 2013 dari <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2005-2006/Makalah2006/MakalahStmik2006-08.pdf>
- Paryati (2009) OPTIMASI STRATEGI ALGORITMA GREEDY UNTUK MENYELESAIKAN PERMASALAHAN KNAPSACK 0-1. Diambil 1 Mei 2013 dari http://repository.upnyk.ac.id/215/1/A-13_Semas09-greedy-paryati2.pdf
- Rusli, R. (2007) Pendekatan Algoritma Greedy dalam Permainan Pokemon Trading Card Game. Diambil 15 Oktober 2012 dari <http://www.informatika.org/~rinaldi/Stmik/2007-2008/Makalah2008/MakalahIF2251-2008-105.pdf>
- Russell, S.J. dan Norvig, P. (2003) *Artificial Intelligence A Modern Approach Second Edition*. New Jersey: Prentice-Hall.

Stitz, C. dan Zeager, J. (2010) College Algebra and Trigonometry. Ohio: Lakeland Community College.

© UKDW