

**PENERAPAN ALGORITMA RUNUT BALIK (*BACKTRACKING*)**

**DALAM *N-QUEEN PROBLEM* PERMAINAN CATUR**

**SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan Guna**

**Memperoleh derajat Sarjana S-1 Program Studi Matematika**



**Diajukan oleh**

**HANAY DIAN YOSSI**

**NIM. 08610004**

**Kepada**

**PROGRAM STUDI MATEMATIKA**

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

**UIN SUNAN KALIJAGA**

**YOGYAKARTA**

**2013**



**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

*Assalamu'alaikum wr. wb.*

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka saya selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Hanay Dian Yossi

NIM : 08610004

Judul Skripsi : Penerapan Algoritma Runut Balik (*Backtracking*) Dalam *N-Queen Problem* Permainan Catur

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Matematika.

Dengan ini saya mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum wr. Wb*

Yogyakarta, 7 Januari 2013

Pembimbing I

Noor Saif Muhammad Musafi, S.Si, M.Sc

NIP. 19820617 200912 1 005



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

**PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/380/2013

Skrripsi/Tugas Akhir dengan judul : Penerapan Algoritma Runut Balik (*Backtracking*) Dalam *N-Queen Problem* Permainan Catur

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :  
Nama : Hanay Dian Yossi  
NIM : 08610004  
Telah dimunaqasyahkan pada : 30 Januari 2013  
Nilai Munaqasyah : A-  
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

**TIM MUNAQASYAH :**

Ketua Sidang

Noor Saif Muli, M.Sc  
NIP. 19820617 200912 1 005

Penguji I

Muhammad Wakhid Musthofa, M.Si  
NIP.19800402 200501 1 003

Penguji II

Pipit Pratiwi Rahayu, M.Sc

Yogyakarta, 06 Februari 2013

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D  
NIP. 19580919 198603 1 002

## **SURAT PERNYATAAN KEASLIAN**

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Hanay Dian Yossi

NIM : 08610004

Program Studi : Matematika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri dan sepanjang pengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 7 Januari 2013

Yang menyatakan



Hanay Dian Yossi

NIM. 08610004

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Segala puji bagi Allah SWT atas rahmat, taufik dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). Sholawat dan salam senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umat manusia dari dunia kegelapan dan kebodohan menuju dunia yang penuh cahaya dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, iringan do'a dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan, utamanya kepada:

1. Prof. Drs. H. Akh. Minhaji., Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Yogyakarta.
2. Muchammad Abrori, M.Kom selaku Ketua Prodi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Noor Saif Muhammad Musafi, S.Si, M.Sc selaku dosen pembimbing atas ilmu, bimbingan, bantuan dan kesabarannya sehingga penulisan skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Ayah dan ibunda tercinta yang telah memberiku dukungan moral maupun material dan yang terpenting cinta, kasih sayang, do'a yang tulus agar selalu diberikan yang terbaik oleh Allah SWT.

5. Kakak dan adikku tersayang Hastuti Puji Lestari Ningsih dan Herlin Safana beserta semua keluarga besarku yang terus mendorong dan berdoa untuk kesuksesanku.
6. Sahabat seperjuangan Ana Mardiatius Soimah, Anita Rohmah, Nurkhasanah, Reni Dwi L, Ria Andrean dan teman-teman matematika 2008. Tetap semangat dalam meraih mimpi-mimpi kalian.
7. Keluarga besar Fakultas Sains dan Teknologi, khususnya dosen dan teman-teman dari prodi matematika.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb*

Yogyakarta, 20 Desember 2012

Penulis

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Kupersembahkan Karya Ini Kepada Allah SWT PENCIPTA  
ALAM SEMESTA.

Kedua Orang Tuaku DAN Kakak-Adikku beserta  
Keluarga besar.

Sahabat-Sahabatku Semua BESERTA ORANG-ORANG  
YANG SAYANG KEPADAKU

ALMAMATERKU Uin Sunan Kalijaga Yogyakarta  
Tercinta.

## MOTTO

Berangkat dengan penuh keyakinan

Berjalan dengan penuh keikhlasan

Istiqomah dalam menghadapi cobaan

**YAKIN, IKHLAS, ISTIQOMAH "**

( TGKH. Muhammad Zainuddin Abdul Madjid )

## DAFTAR ISI

|                                |      |
|--------------------------------|------|
| HALAMAN JUDUL .....            | i    |
| SURAT PERSETUJUAN .....        | ii   |
| HALAMAN PENGESAHAN .....       | iii  |
| HALAMAN PERNYATAAN .....       | iv   |
| KATA PENGANTAR .....           | v    |
| HALAMAN PERSEMBAHAN .....      | vii  |
| MOTTO .....                    | viii |
| DAFTAR ISI .....               | ix   |
| ABSTRAK .....                  | xi   |
| BAB I PENDAHULUAN              |      |
| A. Latar Belakang .....        | 1    |
| B. Rumusan Masalah .....       | 3    |
| C. Tujuan Penelitian .....     | 3    |
| D. Manfaat Penelitian .....    | 4    |
| E. Batasan Masalah .....       | 4    |
| F. Tinjauan Pustaka .....      | 5    |
| G. Metode Penelitian .....     | 6    |
| H. Sistematika Penulisan ..... | 8    |

## BAB II LANDASAN TEORI

|                                        |    |
|----------------------------------------|----|
| A. Teori Graf .....                    | 9  |
| B. Graf Lengkap .....                  | 13 |
| C. Pohon .....                         | 16 |
| D. Matriks .....                       | 19 |
| E. Algoritma <i>Backtracking</i> ..... | 22 |
| F. Permainan Catur .....               | 23 |

## BAB III PEMBAHASAN

|                                                                        |    |
|------------------------------------------------------------------------|----|
| A. Prinsip Pencarian Solusi dengan Algoritma <i>Backtracking</i> ..... | 29 |
| B. Pencarian Solusi N-Queen Problem .....                              | 31 |
| C. Studi Kasus Penyelesaian N-Queen Problem dalam Papan Catur ...      | 41 |
| a. Papan Catur Berukuran 4x4 .....                                     | 41 |
| b. Papan Catur Berukuran 6x6 .....                                     | 47 |
| c. Papan Catur Berukuran 8x8 .....                                     | 88 |

## BAB IV PENUTUP

|                     |     |
|---------------------|-----|
| A. Kesimpulan ..... | 151 |
| B. Saran .....      | 152 |

## DAFTAR PUSTAKA

## ABSTRAK

### PENERAPAN ALGORITMA RUNUT BALIK (*BACKTRACKING*) DALAM *n-QUEEN PROBLEM* PERMAINAN CATUR

Oleh

**HANAY DIAN YOSHI**  
**(08610004)**

Algoritma Runut-Balik (*Backtracking*) adalah sebuah algoritma yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah yang memiliki banyak kemungkinan solusi yang perlu diuji secara bertahap. Tahap-tahap pencarian solusi yang ditelusuri oleh algoritma ini kemudian dapat dimisalkan sebagai suatu pohon berakar. Saat ini *Backtracking* banyak digunakan dalam kecerdasan buatan. Salah satu permasalahan yang dapat diselesaikan menggunakan algoritma *Backtracking* adalah *n-Queen Problem*.

*N-Queen Problem* yaitu permasalahan di mana penempatan  $n$  buah bidak *queen* dalam suatu papan catur berukuran  $n \times n$  sedemikian rupa, sehingga bidak *queen* tersebut tidak dapat saling memakan dalam satu langkah gerakan.

Metode Penelitian yang digunakan yaitu metode penelitian perpustakaan (*library research*), penelitian tersebut dilakukan dengan mengumpulkan data dan informasi yang bersumber dari buku, jurnal, artikel, diktat kuliah, dan internet. Kemudian dari data tersebut dianalisa dan disimpulkan.

Hasil dari pembahasannya, untuk menempatkan *n-queen* pada papan catur berukuran  $n \times n$  yaitu dengan mengunjungi satu persatu kemungkinan posisi yang aman dan diperbolehkan untuk tidak bisa saling memakan dan menawan. Peruntutan solusinya dalam pohon berakar dengan cabang sebanyak  $n$ , dan kemudian solusinya direpresentasikan dalam graf lengkap  $K_n$ , dan juga matriks dengan ordo  $n \times n$ .

**Kata kunci :** Algoritma *Backtracking*, *n-queen problem*, catur, pohon, graf lengkap, matriks.

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Teori graf merupakan salah satu cabang matematika yang penting dan banyak manfaatnya. Teori-teori di dalamnya dapat merepresentasikan suatu masalah kehidupan sehari-hari dalam bentuk graf (kumpulan simpul (*nodes*) yang dihubungkan satu sama lain melalui sisi (*edges*)). Dengan mengkaji dan menganalisa rumusan teori graf dapat diperlihatkan peranan dan kegunaanya dalam memecahkan permasalahan kehidupan sehari-hari. Permasalahan yang dirumuskan dengan teori graf dibuat secara sederhana, yaitu dengan mengambil aspek-aspek yang diperlukan dan mengabaikan aspek-aspek lainnya.

Dalam teori graf, sering didengar sebuah istilah yang dikenal dengan algoritma, yaitu suatu metode khusus yang tepat dan terdiri dari serangkaian langkah-langkah yang terstruktur dan dituliskan secara sistematis yang dikerjakan untuk menyelesaikan suatu masalah (Sutejo, 1997 : 5). Salah satu algoritma yang digunakan di dalam teori graf yaitu Algoritma Runut Balik (*Backtracking*). Algoritma runut-balik banyak diterapkan dalam pembuatan *software* permainan seperti tic-tac-toe, menemukan jalan keluar dalam sebuah labirin, dan masalah-masalah pada bidang kecerdasan buatan (*artificial intelegence*). Teori matematika juga dapat diterapkan pada kehidupan sehari-hari, karena rumus-rumus dan model-model yang dipaparkan secara matematis terbukti dapat memecahkan masalah sehari-hari.

Catur merupakan sebuah permainan (*game*) yang populer dari kalangan anak-anak hingga dewasa yang dimainkan oleh 2 orang pemain. Dalam permainan catur diperlukan suatu perlengkapan permainan, yaitu papan catur dan biji catur/bidak. Di dalam pertandingannya, juga dibutuhkan suatu strategi khusus untuk memenangkan pertandingan tersebut. Salah satu usaha yang dilakukan untuk memenangkan permainan ini yaitu dengan meminimalkan kekalahan dengan mempunyai pengetahuan mengenai letak/posisi dari bidak-bidak catur yang aman dan tidak terancam.

Salah satu problem yang ada dan menarik untuk diteliti yaitu masalah  $n$ -ratu atau *n-queen problem*, yaitu permasalahan mengenai bagaimana cara meletakkan bidak *queen* sebanyak  $n$  pada papan berukuran  $n \times n$  sedemikian sehingga tidak ada 2 bidak *queen* yang dapat saling memakan hanya dengan 1 langkah (1 gerakan).

Salah satu cara untuk menyelesaikan masalah tersebut yakni menggunakan bantuan Algoritma Runut Balik (*Backtracking*), yang mana kemungkinan solusi tersebut perlu diuji secara bertahap. Tahap-tahap pencarian solusi yang ditelusuri oleh algoritma tersebut dapat direpresentasikan dalam graf, yaitu dengan memisalkan sebagai suatu pohon solusi. Oleh karena itu dirumuskan judul untuk skripsi ini yaitu: **Penerapan Algoritma Runut Balik (*Backtracking*) dalam *n-Queen Problem* Permainan Catur.**

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dalam penulisan ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara menyelesaikan *n-queen problem* permainan catur menggunakan Algoritma *Backtracking* dan representasinya dalam graf?
2. Bagaimana cara menempatkan *n-queen* pada papan catur berukuran  $n \times n$  sedemikian sehingga diperoleh posisi di mana tidak ada dua bidak *queen* yang dapat saling menawan atau memakan dalam 1 (satu) langkah gerakan ?

## C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian penulisan ini adalah:

1. Untuk menentukan bagaimana cara menyelesaikan *n-queen problem* permainan catur, menggunakan Algoritma *Backtracking* dan representasinya dalam graf.
2. Untuk menentukan bagaimana cara menempatkan *n-queen* pada papan catur berukuran  $n \times n$  sedemikian sehingga tidak ada dua bidak *queen* dapat saling menawan atau memakan dalam 1 (satu) langkah gerakan. Diharapkan kekalahan dapat diminimalkan, dengan diketahui posisi yang bisa mengancam bidak tersebut, khususnya ratu (*queen*).

#### D. Manfaat Penelitian

Diharapkan dari penelitian tersebut dapat diambil beberapa manfaat yaitu:

1. Bagi akademisi, sebagai tambahan informasi dan wawasan pengetahuan mengenai algoritma *backtracking* dan penyelesaian *n-queen problem*.
2. Sebagai bahan kepustakaan yang dijadikan sebagai sarana pengembangan wawasan keilmuan, khususnya di Fakultas Sains dan Teknologi jurusan Matematika di UIN Sunan Kalijaga.
3. Dapat dijadikan sebagai referensi untuk penelitian lebih lanjut, dan memberikan pengetahuan kepada pembaca untuk lebih mengenal adanya penerapan Algoritma *Backtracking* pada permainan catur.

#### E. Batasan Masalah

Dalam penulisan skripsi ini dibatasi dengan membahas mengenai salah satu masalah dalam permainan catur, yaitu *n-queen problem* pada papan  $n \times n$  yang berukuran genap dengan  $n > 2$ . *Queen* yang ditempatkan pada papan catur tersebut adalah jumlah maksimal *queen* yang dapat ditempatkan dalam papan catur yang berukuran  $n \times n$  tersebut.

#### F. Tinjauan Pustaka

Adapun tinjauan pustaka yang digunakan dalam penelitian ini yakni:

- a. Jurnal yang berjudul “*Pemanfaatan Pohon dalam Realisasi Algoritma Backtracking untuk Memecahkan N-Queen Problem*” yang ditulis oleh Halida Astatin. (ITB, 2009)

Pada jurnal tersebut, diuraikan mengenai penyelesaian *n-queen problem* menggunakan pohon, yang merupakan suatu pengembangan konsep graf yang memiliki banyak aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Konsep pohon dapat diaplikasikan pada pemrograman dengan teknik *Backtracking*. Dengan teknik ini tahap-tahap pencarian solusi akan dibentuk menjadi suatu pohon solusi dan dicari solusi akhirnya dengan cara mengunjungi simpul satu persatu.

- b. Skripsi yang berjudul “*n-Queen Problem Dengan Algoritma Backtracking (Runut-Balik)*” yang ditulis oleh Eko Satrio Budi Utomo.(UIN Malang, 2010)

Di mana dalam skripsinya diuraikan mengenai penempatan queen pada papan catur  $n \times n$  menggunakan Algoritma *Backtracking*. Di sini dipaparkan beberapa bentuk peletakan *queen* pada papan catur  $n \times n$ , dan disimpulkan solusi yang paling mangkus khususnya untuk papan catur ukuran  $4 \times 4$  dan  $6 \times 6$ .

- c. Skripsi yang berjudul “*Aplikasi Teori Graf Dan Algoritma Backtrack Dalam Penyelesaian Masalah Perjalanan Bidak Kuda (Knigh's Tour) Pada Papan Catur*” yang ditulis oleh Srianto. (UNY,2010)

Di dalam skripsi ini dipaparkan mengenai penyelesaian perjalanan kuda pada papan catur, dari yang berukuran  $n \times n$  hingga  $m \times n$ . Beserta jenis penyelesaiannya, seperti *open knight tour*.

Penelitian dalam skripsi ini terinspirasi dari ketiga tinjauan pustaka di atas. Dalam skripsi “*Penerapan Algoritma Runut Balik (Backtracking) dalam n-Queen Problem Permainan Catur*” oleh Hanay Dian Yossi (UIN Sunan Kalijaga, 2012). Dalam penelitian ini akan dicari solusi dari *n-Queen Problem* dengan menggunakan algoritma yang sama dari ketiga tinjauan pustaka, yakni *backtracking*. Dalam skripsi ini juga akan dicari satu-persatu kemungkinan solusinya. Dengan alur yang diperjelas menggunakan bantuan pohon berakar, di mana solusi yang didapat akan direpresentasikan dalam graf lengkap dan juga matriks ketetanggaan. Skripsi ini juga akan mengembangkan skripsi yang ditulis oleh Eko Satrio Budi Utomo, yakni dengan penambahan kemungkinan jumlah  $n$ . Menambah jumlah  $n$  dari skripsi terdahulu, yang hanya membahas papan catur berukuran  $4 \times 4$  dan  $6 \times 6$ . Skripsi ini juga akan memperluas bahasan pada papan catur berukuran  $4 \times 4$  hingga  $8 \times 8$ . Dengan demikian diharapkan dapat menghasilkan suatu hasil yang lebih beragam.

#### **G. Metode Penelitian**

Dalam penelitian ini digunakan kajian literatur yaitu kajian yang menggunakan metode penelitian perpustakaan (*library research*), penelitian dilakukan dengan pengumpulan data dan informasi dari berbagai materi yang terdapat di ruang perpustakaan seperti: buku-buku, majalah, catatan, skripsi dan sebagainya. Adapun langkah-langkah yang akan digunakan dalam membahas penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merumuskan masalah

Sebelum melakukan penelitian, terlebih dahulu yang dilakukan yakni menyusun rencana penelitian yang dimulai dari suatu masalah tentang penyelesaian *n-queen* dengan Algoritma *Backtracking* (runut balik)

2. Mengumpulkan Data

Mengumpulkan data merupakan hal yang menjadi standar utama dari suatu penelitian. Dalam hal ini pengumpulan data diperoleh dari buku, jurnal, artikel, hand out kuliah, internet, dan lainnya yang berhubungan dengan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian.

3. Menganalisis Data

Setelah didapat data dari pengumpulan data, maka hal yang dilakukan selanjutnya yakni mengolah data-data tersebut dan menganalisis hingga mendapatkan suatu hasil dan pembahasan.

4. Membuat Kesimpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini berupa penyelesaian penempatan *queen* pada papan  $n \times n$ , khususnya pada papan dengan ukuran  $n$  yang berjumlah genap.

5. Melaporkan

Langkah terakhir dari penelitian adalah menyusun laporan dari penelitian yang telah dilakukan, yaitu berupa skripsi yang digunakan sebagai syarat memperoleh gelar sarjana.

## H. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam skripsi ini adalah sebagai berikut:

### BAB I PENDAHULUAN

Dalam bab ini yang menjadi latar belakang kenapa memilih judul ini, dan bagaimana permasalahan *n-queen* tersebut. Dalam Pendahuluan ini juga meliputi Latar Belakang, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Batasan Masalah, Tinjauan Pustaka, Metode Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

### BAB II LANDASAN TEORI

Berisi mengenai konsep-konsep dan teori yang menjadi dasar, dan mendukung dalam pembahasan seperti : konsep dan teori mengenai Graf, Matriks, Pohon, Pohon Berakar, dan Algoritma *Backtracking*.

### BAB III PEMBAHASAN

Berisi mengenai pembahasan penyelesaian dari masalah *n-Queen Problem* yang telah dirumuskan dalam rumusan masalah menggunakan Algoritma *Backtracking*.

### BAB IV PENUTUP

Berisi mengenai saran dan kesimpulan dari pembahasan permasalahan *n-Queen Problem* yang telah diselesaikan didalam pembahasan tersebut.

## BAB IV

### PENUTUP

#### A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan di atas dapat disimpulkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Berdasarkan pembahasan di atas, dengan menggunakan Algoritma *Backtracking*, permasalahan *n-queen problem* dapat diselesaikan dengan cara merunut satu persatu kemungkinan solusi yang ada. Untuk memperjelas alur proses *backtracking* dapat direpresentasikan menggunakan bantuan pohon berakar. Solusi proses *backtracking* tersebut, berakhir pada suatu solusi yang ternyata masing-masing ukuran papan catur yang dijadikan studi kasus di atas memperoleh solusi yang tidak hanya satu. Solusi yang diperoleh dari proses *backtracking* tersebut dapat direpresentasikan dalam sebuah graf, yaitu Graf Lengkap dan juga matriks ketetanggaan.
2. Berdasarkan pembahasan di atas, cara untuk menempatkan *n-queen* pada papan catur berukuran  $n \times n$  yaitu dengan mengunjungi satu persatu kemungkinan posisi yang aman dan diperbolehkan untuk tidak bisa saling memakan dan menawan dalam satu langkah gerakan. Peruntutan solusinya dalam pohon berakar dengan cabang sebanyak  $n$ , dan kemudian solusinya direpresentasikan dalam graf lengkap  $K_n$ , juga matriks *adjacent* dengan ordo  $n \times n$ .

## B. SARAN

Berdasarkan pada penulisan penelitian ini, maka saran-saran yang dapat disampaikan adalah :

1. Dengan adanya penelitian dengan menggunakan algoritma *backtracking* untuk pencarian posisi *queen ini*, bisa dikembangkan dengan pohon pengkodean Huffman (*Huffman coding trees*)
2. Diharapkan dapat dijadikan sebagai inspirasi untuk penelitian yang lebih lanjut. Misalnya dengan menggunakan algoritma yang sama dapat memilih obyek bidak catur yang lain seperti pion, benteng, peluncur, maupun raja. Dengan begitu bisa memberikan hasil penelitian yang lebih beragam lagi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anton, H. 1987. *Aljabar Linear Elementer*. Bandung: Erlangga.
- Bollobas, Bela. 1998. *Modern Graph Theory*. Springer.
- Bondy, J.A dan Murty, U.S.R. 1976. *Graph Theory With Applications*. New York: Mac Millan Press.
- Chartrand, Gery And Lesniak, Linda. 1986. *Graph and Digraph Second Edition*. California : A Division Of Wadsworth, Inc
- Daniel A. Marcus. 2008. *Graph Theory*. Mathematical Association of America Textbooks.
- Johnsonbaugh, Richard. 2004. *Algorithms*. New York: Person Education inc
- Munir, Renaldi. 2007. *Matematika Diskrit*. Bandung: Informatika
- Siang, Jong Jek. 2004. *Matematika Diskrit Dan Aplikasinya Pada Ilmu Komputer*. Jakarta: Ando Offset
- Sukmono, Andriyan B. 2006. *Matematika Diskrit dan Aplikasinya*. Itb
- Munir, Rinaldi, Slide Kuliah Strategi Algoritmik, Algoritma Runut-Balik (*Backtracking*) bagian 1. <http://informatika.org/~rinaldi/Stmik/2006-2007>. diakses pada 11 Agustus 2012 pukul 20.25 WIB
- Matematika Diskrit. <http://www.ittelkom.ac.id/staf/mhd/Materi/Kuliah/Matdis/Tree.Pdf> diakses pada 15 September 2012 pukul 19.17 WIB
- Backtracking. <http://en.wikipedia.org/wiki/backtracking>. diakses pada 3 September 2012 pukul 15.16 WIB
- Eight Queens Puzzle. [http://en.wikipedia.org/wiki/eight\\_queens\\_problem](http://en.wikipedia.org/wiki/eight_queens_problem). diakses 2 Oktober 2012 pukul 14.35 WIB
- Pemrograman Terstruktur. <http://On1search.blogspot.com/2010/03/pemograman-terstruktur.html> diakses pada 3 Agustus 2012 pukul 14.55 WIB