

**PENERAPAN ALGORITMA GENERATE AND TEST  
PADA PERMAINAN SCRABBLE**

Tugas Akhir



Oleh :

Yudi Frihardianto

22074383

Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta  
Tahun 2012

**PENERAPAN ALGORITMA GENERATE AND TEST  
PADA PERMAINAN SCRABBLE**

Tugas Akhir



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



Disusun oleh :  
Yudi Frihardianto  
22074383

Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Teknologi Informasi  
Universitas Kristen Duta Wacana Yogyakarta  
Tahun 2012

## PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul :

### PENERAPAN ALGORITMA GENERATE AND TEST PADA PERMAINAN SCRABBLE

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

Yogyakarta, 24 Mei 2012



( Yudi Frihardianto )

22074383



## HALAMAN PERSETUJUAN


Judul : Penerapan Algoritma Generate And Test Pada Permainan  
Scrabble  
Nama : Yudi Frihardianto  
NIM : 22074383  
Mata Kuliah : Tugas Akhir  
Kode : TIW276  
Semester : Genap  
Tahun akademik : 2011/2012

Telah diperiksa dan disetujui

Di Yogyakarta,


Pada tanggal 24/05/2012

Dosen Pembimbing I



(Joko Purwadi S.Kom, M.Kom)  
Ae. Purwadi

Dosen Pembimbing II



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

## HALAMAN PENGESAHAN

### PENERAPAN ALGORITMA GENERATE AND TEST PADA PERMAINAN SCRABBLE.

Oleh: YUDI FRIHARDIANTO / 22074383

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  
20 Juni 2012

Yogyakarta, 2 Juli 2012  
Mengesahkan,

Dewan Penguji:

1. Joko Purwadi, M.Kom
2. Nugroho Agus Haryono, M.Si
3. Hendro Setiadi, M.Eng
4. Aditya Wikan Mahastama, S.Kom



Dekan

(Drs. Wimmie Handiwidjojo, M.T.)

Ketua Program Studi

(Nugroho Agus Haryono, M.Si)

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis haturkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat, kasih, berkat dan anugerah Nya yang tak berkesudahan, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul Penerapan Algoritma *Generate And Test* pada Permainan *Scrabble*.

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 dipertanggung jawabkan secara ilmiah, 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 dari lubuk hati yang paling dalam pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. **Bpk Joko Purwadi S.Kom, M.Kom** selaku dosen pembimbing I atas bimbingan, petunjuk, masukan dan semangat yang diberikan kepada penulis.
2. **Bpk Nugroho Agus Haryono, S.Si., M.Si** selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingannya dengan sabar, petunjuk, ide serta sangat memotivasi penulis selama pengerjaan Tugas Akhir ini.
3. Bapak dan Mamah atas senyuman, kesabaran, dan perjuangannya dalam mendukung penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir ini. Serta Kakak-kakak dan Keponakanku tersayang yang selalu mendukung penulis dari jauh.
4. Hesti Bintang Simanjuntak atas semua senyuman, tawa, dan motivasi yang membuat penulis mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
5. Sahabat-sahabat karib penulis Topen, Ninknunk, Dek Riris, Jun2, Roy, Onal, Mego, Chen, Umbu, Juan, Mikel dan semua teman-teman seperjuangan yang telah mendukung penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

6. Teman-teman Multimedia GKI Gejayan dan Informatika A yang selalu mendukung penulis.
7. Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu, sehingga Tugas Akhir 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. Sekali lagi penulis mohon maaf yang sebesar-besarnya dan semoga ini bermanfaat bagi kita semua.

Yogyakarta, 24 Mei 2012

Penulis



## INTISARI

Permainan Scrabble adalah permainan menyusun kata dalam bahasa Inggris. Permainan ini menguji penguasaan pemain terhadap kosakata bahasa Inggris. Permainan ini juga menuntut kejelian pemain dalam menempatkan *tile-tile* di papan karena setiap peletakkan akan menghasilkan penilaian yang berbeda berdasarkan nilai yang dimiliki papan tersebut. Pada Skripsi ini akan dilakukan penelitian implementasi permainan pada media Komputer dengan menerapkan algoritma *Generate and test*.

Algoritma *Generate and test* diterapkan pada proses pencarian solusi permainan yaitu kata-kata yang diijinkan digunakan dalam permainan. Selain itu algoritma *Generate and test* yang diterapkan juga mampu mempertimbangkan penilaian terhadap kata-kata yang ditemukan dan dampak penambahan nilai yang mungkin terjadi berdasarkan peletakkannya.

Penerapan algoritma *Generate and test* pada permainan Scrabble dapat berjalan dengan baik. Pengujian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa algoritma tersebut mampu menemukan kata-kata yang menjadi calon solusi permainan dan mengambil kata dengan nilai terbesar sebagai solusi akhir permainan.

**Kata Kunci :** *Generate and test, Scrabble, Pencarian, Solusi Permainan*



## DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR .....	i
HALAMAN PERSETUJUAN .....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
INTISARI .....	vi
DAFTAR ISI .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	x
DAFTAR TABEL .....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	2
1.3. Batasan Masalah .....	2
1.4. Tujuan Penelitian .....	3
1.5. Metode Penelitian .....	3
1.6. Sistematika Penulisan .....	3
BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1. Tinjauan Pustaka .....	5
2.2. Landasan Teori .....	13
2.2.1 Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence).....	13
2.2.2 Game Artificial Intelligence (AI).....	13
2.2.3 Pencarian (Searching) .....	15
2.2.4 Pencarian Heuristik (Heuristic Search).....	16
2.2.5 Algoritma Generate and Test .....	17
2.2.6 Permainan Scrabble.....	18
2.2.7 Aturan Permainan Scrabble.....	20

## BAB 3 ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Pemilihan Bahasa Pemrograman .....	22
3.2. Perancangan Proses .....	22
3.2.1 Algoritma Program .....	22
3.2.1.1 Algoritma Utama Program .....	22
3.2.1.2 Algoritma Program Permainan Scrabble .....	24
3.2.2 Algoritma Generate and Test .....	25
3.3. Perancangan Tampilan.....	28
3.3.1 Perancangan Menu Utama .....	28
3.3.2 Perancangan Menu Permainan Scrabble .....	29
3.3.3 Perancangan Menu Aturan Permainan .....	30
3.3.4 Perancangan Menu Keluar .....	31
3.4. Spesifikasi Sistem .....	32
3.4.1 Perangkat Lunak .....	32
3.4.2 Perangkat Keras .....	32

## BAB 4 IMPLEMENTASI DAN ANALISIS SISTEM

4.1. Implementasi Permainan Scrabble .....	33
4.1.1 Form Utama .....	33
4.1.2 Form Pemilihan Level .....	34
4.1.3 Form Permainan Scrabble .....	34
4.1.4 Form Cara Bermain .....	38
4.1.5 Form Detail .....	38
4.2. Analisis Implementasi .....	39
4.2.1. Implementasi .....	39
4.2.1.1 Implementasi Manual Permainan Scrabble .....	39
4.2.1.2 Implementasi Algoritma Generate And Test .....	41
4.2.2 Struktur Data dan Prosedur Permainan .....	43
4.2.2.1 Struktur Data .....	43
4.2.2.2 Prosedur Permainan .....	45
4.3. Pengujian Sistem .....	47
4.3.1 Pengujian Level Mudah dan Level Sulit .....	47

4.3.2 Pengujian Algoritma Generate and Test Melawan Manusia .....	50
4.3.3 Pengujian Waktu Pencarian.....	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan .....	51
5.2. Saran .....	51
DAFTAR PUSTAKA .....	52
LAMPIRAN A : <i>Listing</i> Program	

© UKDW

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Contoh DAWG	6
2.2	Pohon Pencarian Algoritma AO* untuk Kombinasi 7 huruf	9
2.3	Kasus Travelling Salesman Problem	10
2.4	Representasi Gras dengan Generate and Test	10
2.5	Lintasan yang akan dilalui Robot	10
2.6	Contoh jenis kartu pada permainan Capsa Banting	11
2.7	Tree pada Permainan Capsa Banting	12
2.8	Model Game AI	15
2.9	Papan Permainan Scrabble	19
3.1	Flowchart Utama Program	23
3.2	Algoritma Program Permainan Scrabble	25
3.3	Algoritma Generate and Test	27
3.4	Perancangan Menu Utama	28
3.5	Perancangan Menu Permainan Scrabble	29
3.6	Perancangan Menu Cara Bermain	31
3.7	Perancangan Menu Keluar	31
4.1	Form Utama Aplikasi Permainan Scrabble	33
4.2	Form Pemilihan Level Scrabble	34
4.3	Form Permainan Scrabble	37
4.4	Form Cara Bermain	38
4.5	Form Detail	39
4.6	Perbedaan Algoritma Generate and Test Level 3 dan 4	42
4.7	Pengujian Waktu Pencarian	51

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Keterangan</b>	<b>Halaman</b>
2.1	Jumlah Huruf yang Tersedia beserta Penilaiannya	20
4.1	Pengujian Level 1	47
4.2	Pengujian Level 2	48
4.3	Pengujian Level 3	48
4.4	Pengujian Level 4	49
4.5	Pengujian Level Mudah Melawan Pemain	50
4.6	Pengujian Level Sulit Melawan Pemain	51

© UKDW

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang Masalah

Teknologi komputer berkembang dengan sangat cepat dan telah masuk ke dalam segala aspek kehidupan, tidak terkecuali dalam bidang permainan (*game*). Pada saat ini permainan komputer berkembang dengan sangat pesat dan kehadirannya pun mulai meminggirkan permainan konvensional yang sudah lebih dulu ada, hal ini dibuktikan dengan banyaknya permainan yang telah beredar dan dimainkan di masyarakat. Dengan jenis yang beragam serta tampilan yang menarik, permainan komputer menjadi sangat digemari. Pada perkembangannya permainan komputer bukan saja menjadi sarana untuk hiburan tetapi juga bisa menjadi sarana untuk asah otak atau melatih kecerdasan pemainnya.

*Scrabble* adalah permainan susun kata dalam bahasa Inggris yang dimainkan oleh 2 (dua) sampai 4 (empat) orang pemain di papan permainan berukuran 15 x 15. Pada setiap perputaran permainan, setiap pemain akan diberikan 7 (tujuh) buah huruf secara acak untuk selanjutnya disusun menjadi kosakata yang terdapat dalam kamus kata. Permainan ini menguji seberapa besar penguasaan pemain terhadap kosakata dalam bahasa Inggris (*vocabulary*). Selain menguji penguasaan kosakata pemain, permainan ini juga menuntut strategi pemain dalam menentukan kata mana yang akan digunakan karena setiap huruf-huruf yang ada diberi nilai tertentu, sehingga pemilihan huruf yang tepat akan berpengaruh terhadap skor pemain yang diperoleh juga akan semakin tinggi.

Ilmu pengetahuan yang terus berkembang dan tingkat kesulitan permainan yang mulai beragam berpengaruh kepada mulai diterapkannya kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) pada permainan komputer. Kecerdasan buatan akan berperan dalam membuat sebuah komputer bertindak dan berpikir selayaknya manusia.

Contoh penerapan kecerdasan buatan pada permainan komputer (*Scrabble*) adalah dengan menggunakan algoritma pencarian (*searching algorithm*). Algoritma pencarian akan berfungsi sebagai prosedur pencarian kata-kata apa saja yang dapat diletakkan di bidang permainan berdasarkan huruf yang telah didapatkan secara acak. Algoritma yang akan diimplementasikan pada permainan *Scrabble* adalah algoritma *generate and test*, sehingga diharapkan algoritma ini mampu menemukan solusi penyelesaian permainan yang terbaik, yaitu mampu menyusun kata dari huruf yang tersedia dengan nilai setinggi mungkin.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, rumusan masalah dari penelitian ini adalah bagaimana menerapkan algoritma *Generate and Test* dalam permainan *Scrabble* untuk dapat menemukan solusi permainan yang terbaik, yaitu menemukan kosa kata yang mungkin terbentuk dan memiliki nilai setinggi mungkin.

## 1.3 Batasan Masalah

Pada pengerjaan tugas akhir ini, Penulis membatasi permasalahan pada :

- a. Model permainan yang tersedia adalah pemain (manusia) melawan komputer.
- b. Algoritma yang digunakan komputer adalah *generate and test*.
- c. Aturan permainan disesuaikan dengan aturan permainan *Scrabble* konvensional.
- d. Kosakata yang digunakan adalah kosakata dalam bahasa Inggris dan diambil dari tabel kata **Word With Friends** (aplikasi **zyzzyva**).
- e. Permainan tidak dapat dimainkan dalam jaringan.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari tugas akhir ini adalah untuk menghasilkan sebuah program permainan *Scrabble* dengan menerapkan algoritma *Generate and Test*. Tujuan lainnya adalah menghasilkan permainan komputer yang dapat menjadi sarana pembelajaran bahasa Inggris yang menarik dan menghibur.

#### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang akan digunakan pada pembuatan program permainan *Scrabble* adalah sebagai berikut :

- a. Studi pustaka, dilakukan dengan cara mencari informasi dan materi dari buku maupun internet yang berhubungan dengan algoritma *generate and test* dan penerapannya pada permainan komputer, *user interface* yang menarik untuk permainan, aturan-aturan dalam permainan *Scrabble* serta buku-buku pemrograman Visual Basic.
- b. Implementasi algoritma *generate and test*, berfungsi sebagai basis kecerdasan pada sistem sehingga sistem mampu menyelesaikan permasalahan yang ada.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Penulisan laporan tugas akhir ini terbagi menjadi 5 bagian utama. Bab 1 merupakan pendahuluan, yang berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, metode penulisan dan sistematika penulisan. Bab 1 juga memberikan gambaran umum mengenai penelitian tugas akhir ini.

Bab 2 merupakan tinjauan pustaka, yang berisi tentang landasan teori yang mendasari perancangan dan pembuatan program. Pada bab ini landasan teori akan membahas mengenai algoritma *generate and test* dan penerapannya dalam permainan *Scrabble*.

Bab 3 akan membahas tentang perancangan sistem, yang meliputi pemilihan bahasa pemrograman, perancangan basis data, perancangan antar muka (*interface*) serta perancangan input output program.



Bab 4 berisi tentang implementasi dan analisis sistem, yang meliputi tampilan sistem yang telah dibuat lengkap beserta penjelasan dan analisis dari sistem yang telah dibuat.

Bab 5 merupakan bagian terakhir yang berisi kesimpulan dan saran. Kesimpulan merupakan jawaban dari pertanyaan penelitian yang ditanyakan dalam perumusan masalah, sementara saran berisi kesimpulan yang perlu ditindak lanjuti atau direalisasikan dikemudian hari.

© UKDW

## BAB 5

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan perancangan sistem pada Bab 3 dan implementasi serta pengujian sistem pada Bab 4, maka dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Algoritma *Generate and Test* yang diterapkan pada aplikasi permainan *Scrabble* mampu menemukan solusi permainan yang diharapkan, yakni kata dengan nilai tertinggi.
2. Algoritma *Generate and Test* yang diterapkan membutuhkan waktu yang cukup lama. Hal ini disebabkan karena algoritma *Generate and Test* mencoba semua kemungkinan solusi yang ada. Jadi dapat diambil kesimpulan, semakin banyak huruf di papan maka semakin banyak kata-kata yang dicoba pasangkan sehingga semakin lama juga waktu yang dibutuhkan untuk menemukan solusi terbaik.
3. Besarnya skor yang diperoleh dalam pencarian dipengaruhi oleh huruf-huruf yang ada di papan permainan, huruf-huruf yang dimiliki komputer dan kondisi papan permainan pada saat itu.
4. Penggunaan algoritma *Generate and Test* level 2 memiliki kemungkinan lebih besar untuk menemukan kata dengan nilai terbesar dibandingkan dengan dengan level 1. Hal ini disebabkan karena level 2 mencoba semua calon kata untuk mencari kemungkinan terbentuknya kata baru saat tile-tile kata tersebut diletakan dan menambahkannya kenilai calon kata tersebut.

## 5.2 Saran

Penggunaan algoritma *Generate and Test* untuk menemukan solusi permainan membutuhkan waktu yang cukup lama. Selain itu, aplikasi menjadi sedikit berat karena disaat program dimulai, program menampung semua susunan huruf beserta kata-kata yang mengandung huruf tersebut. Oleh karena itu diperlukan pengembangan dengan menggunakan algoritma lain yang memiliki metode pencarian yang lebih efisien misalnya **DAWG** (*directed acyclic word graph*).

Aplikasi permainan *Scrabble* ini hanya memiliki kecerdasan untuk mencari kata dengan nilai terbesar tetapi belum memiliki kecerdasan untuk membatasi pergerakan pemain dengan melihat kondisi papan permainan. Oleh karena itu, untuk pengembangan lebih lanjut hal ini bisa dijadikan bahan pertimbangan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Appel, Andrew W. & Jacobson, Guy J. (1988). *The World's Fastest Scrabble Program*. Diakses 1 September 2011, dari <http://www.cs.cmu.edu/afs/cs/academic/class/15451-s06/www/lectures/scrabble.pdf>.
- Asrini, N.K. (2004). *Implementasi Algoritma AO\* Pada Permainan Sekrebel*. Yogyakarta : Universitas Kristen Duta Wacana.
- Funge, J & Millington, I. (2009). *Artificial Intelligence For Games*. USA : Elsevier Inc.
- Gordon, Steven A. (1994). *A Faster Scrabble Move Generation Algorithm*. Diakses 3 September 2011, dari <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download;jsessionid=755A87CD808167E2DF344942678F1681?doi=10.1.1.14.9110&rep=rep1&type=pdf>.
- Handriwinyata. (2009). *Implementasi Algoritma Generate And Test pada Permainan Capsa Banting*. Yogyakarta : Universitas Kristen Duta Wacana.
- Rich, Elaine & Knight, Kevin. (1991). *Artificial Intelligence*. Newyork : Mcgraw-Hill.
- Sadeli, Muhammad. (2008). *Kumpulan Proyek Visual Basic 2005*. Palembang : Maxikom.

