ANALISIS ALGORITMA GENETIKA PADA PERMAINAN TEKA-TEKI SILANG

Turyni Nindinda

Universitas Komputer Indonesia
Jln. Dipatiukur No. 144
nindinda.turyni@gmail.com

ABSTRAK

Teka-teki silang merupakan salah satu permainan sederhana yang mengharuskan kita mengisi jawaban pada kolom-kolom kosong yang tersedia sehingga akan menjadi rangkaian dari kata-kata.. Di dalam permainan teka-teki silang ini terdapat bagian hal yg cukup kompleks, yaitu proses pembuatan jawaban yang harus terhubung dengan jawaban yang lain sehingga papan permainan teka-teki silang yang kosong seluruhnya terisi.

Sebelumnya telah ada penelitian yang membahas pembuatan permainan teka-teki silang dengan menggunakan algoritma Backtracking. Proses pada algoritma backtracking terbilang lambat dikarenakan sistem kerja algoritma backtracking tidak heuristic sehingga dalam melakukan proses pencarian tidak selektif. Salah satu algoritma yang memiliki nilai heuristic yang baik dalam penyelesaian masalah kombinatorial dan juga bagian rekombinasi adalah algoritma genetika.

Hasil dari penelitian ini bahwa algoritma genetika dapat digunakan pada kasus permainan teka-teki silang hanya saja kurang tepat. Hal ini dikarenakan yang mempengaruhi keoptimalan jawaban adalah kata yang dimasukkan oleh pemain bukanlah paraeter yang ada di dalam algoritma genetika.

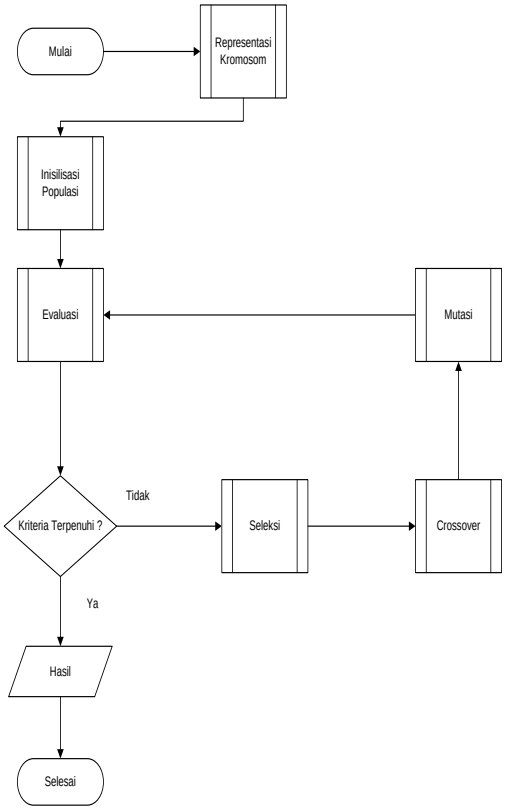
Kata kunci : teka-teki silang, algoritma genetika, algoritma backtracking.

1. PENDAHULUAN

Teka-teki silang merupakan salah satu permainan sederhana yang mengharuskan kita mengisi jawaban pada kolom-kolom kosong yang tersedia sehingga akan menjadi rangkaian dari kata-kata.. Di dalam permainan teka-teki silang ini terdapat bagian hal yg cukup kompleks, yaitu proses pembuatan jawaban yang harus terhubung dengan jawaban yang lain sehingga papan permainan teka-teki silang yang kosong seluruhnya terisi. Salah satu algoritma yang memiliki nilai *heuristic* yang baik dalam penyelesaian masalah kombinatorial dan juga bagian rekombinasi adalah algoritma genetika. Algoritma ini menggunakan pencarian acak dalam pencarian solusi berikutnya pencarian akan dilakukan berdasarkan proses teori genetika yang memperhatikan bagaimana cara untuk mendapatkan individu yang lebih baik, sehingga dalam proses evolusi dapat didapat individu yang terbaik dari proses pencarian tersebut. Dengan menganalisis algorima genetika pada permainan teka-teki silang diharapkan dapat mengetahui apakah algoritma genetika ini tepat digunakan pada kasus permainan teka-teki silang ini.

2. MODEL, ANALISA, DESAIN DANIMPLEMENTASI

Algoritma Genetika secara umum memiliki proses seperti pada Gambar 1 *flowchart* di bawah ini :

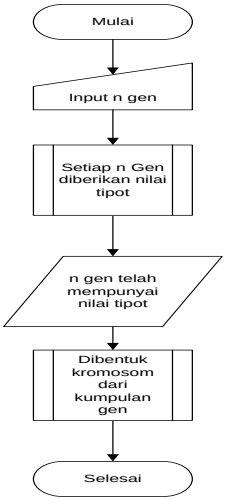


Gambar 1 *flowchart* algoritma Genetika

Terdapat enam proses yang ada pada algoritma genetika.

2.1. Representasi Kromosom

Representasi kromosom pada masalah ini adalah proses pembentukan kromosom. Kromosom merupakan kumpulan dari beberapa gen. Setiap gen akan dikodekan ke dalam bentuk bit/biner. Masing-masing gen yang ada dalam satu kromosom akan memiliki satu kode 0 atau 1 yang disebut dengan nilai tipot. Nilai tipot dari masing-masing gen ini berguna untuk menentukan posisi peletakan gen tersebut ke dalam *cell* yang telah disediakan. Dalam kasus ini yang disebut gen adalah kata dari calon jawaban, sedangkan kromosom adalah kumpulan kata yang telah terangkai menjadi teka-teki silang. Gen yang memiliki nilai tipot bernilai 0 maka gen tersebut akan diletakkan secara menurun namun apabila gen tersebut memiliki nilai tipot 1 maka gen tersebut akan diletakan secara mendatar. Nilai tipot ini didapat secara acak ke setiap gen yang ada



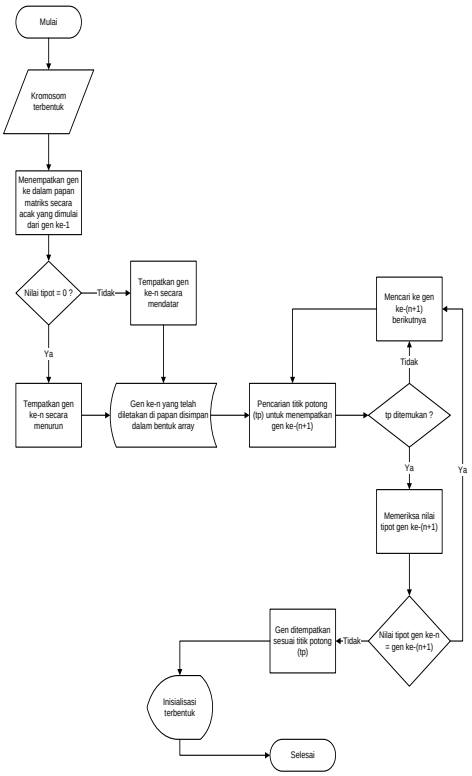
Gambar 2 *flowchart* representasi kromosom

2.2. Inisialisasi Populasi

Jawaban dari pertanyaan-pertanyaan diletakkan secara berurutan diawali dari gen pertama sampai dengan gen yang terakhir. Setiap huruf dari sebuah jawaban akan menempati sebuah koordinat (x, y) pada *cell* atau papan matriks. Secara singkat langkah-langkah untuk inisialisasi populasi adalah sebagai berikut :

1. Gen pertama akan ditempatkan dengan keadaan sesuai nilai tipot yang telah didapat ke *cell* yang telah tersedia.
2. Menempatkan gen selanjutnya ke dalam *cell* dengan mempertimbangkan nilai tipot dari gen sebelumnya apabila tidak ada masalah dilanjutkan ke langkah 3
3. Langkah ini mencari titik potong dengan cara mencari karakter yang sama dari gen yang baru dengan gen sebelumnya. Jika ditemukan maka akan diperiksa apaka titik potong tersebut memungkinkan untuk ditempati oleh gen yang baru dan lanjut ke langkah 4, jika tidak kembali ke langkah 2.
4. Setelah gen yang baru diletakan berpotongan dengan gen yang lama dalam satu karakter maka dilanjutkan dengan gen berikutnya. Proses ini akan berulang sehingga semua gen telah berhasil diperiksa.

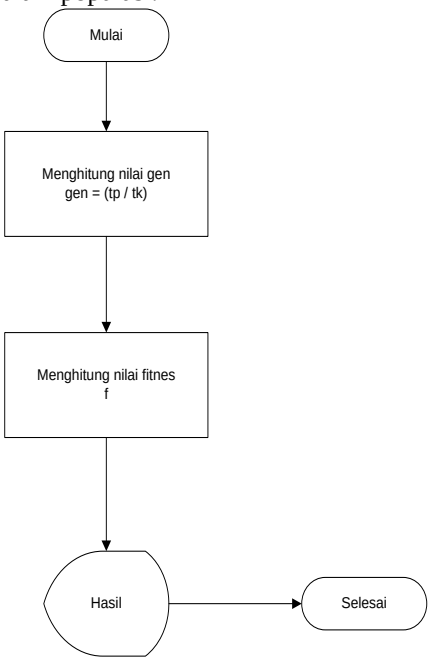
   Dari langkah-langkah yang telah dijelaskan, dapat dibuat sebuah *flowchart* dari inisialisasi populasi awal. Berikut adalah Gambar 3 *flowchart* inisialisasi populasi :



Gambar 3 *flowchart* inisialisasi populasi

2.3. Evaluasi

Setelah populasi terbentuk, pada tahap selanjutnya dilakukan evalusi penghitungan nilai *fitness* masing-masing kromosom yang ada dalam populasi.



Gambar 4 *flowchart* evaluasi

2.4. Seleksi

Proses seleksi akan memilih kromosom untuk dijadikan sebagai calon *parent* pada proses *crossover*. Proses seleksi akan membentuk sebuah populasi baru yang berisi kromosom calon *parent*. Metode seleksi yang digunakan adalah *Rank Selection*. Pada *rank selection* kromosom terlebih dahulu diurutkan sesuai dengan nilai *fitness*-nya, kemudian kromosom diberi nilai *fitness* sesuai rankingnya dengan nilai *fitness* maksimum adalah sama dengan ukuran populasi.

2.5. Crossover

Crossover atau perkawinan silang adalah proses pembentukan kromosom baru (*offspring*). Kromosom yang akan mengalami *crossover* adalah kromosom calon *parent* yang sudah terpilih melalui proses seleksi namun tidak semua kromosom yang terpilih melalui proses seleksi akan mengalami proses *crossover*. Jumlah kromosom calon *parent* yang mengalami *crossover* ditentukan oleh parameter *crossover* (PC). Semakin besar nilai PC maka semakin banyak kromosom yang mengalami *crossover*.

2.6. Mutasi

Proses mutasi ini berdasarkan nilai tipot. Mutasi dilakukan pada saat tidak ditemukannya kata-kata yang tidak dapat terangkai. Mutasi ini dilakukan dengan cara mengubah nilai tipot yang awalnya bernilai 1 menjadi 0 dan nilai tipot yang awalnya bernilai 0 menjadi 1.

3. HASIL DAN DISKUSI

Hasil dari proses pengujian yang diuji kepada beberapa *cell* , calon jawaban memiliki sepuluh kata di mana calon jawaban yang terdiri dari sepuluh kata ini memiliki tiga kondisi yang akan diujikan, yaitu :

1. Calon jawaban yang mempunyai banyak kesamaan karakter kata yang lainnya
2. Calon jawaban mempunyai sedikit kesamaan karakter dengan kata yang lainnya

3. Calon jawaban tidak mempunyai kesamaan karakter dengan kata yang lain

Untuk hasil kondisi calon jawaban pertama dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

8 X 8 Cell					
Percobaan ke-	Jumlah Total Kata	Jumlah Kata Terpakai	Jumlah Kata Mendatar	Jumlah Kata Menurun	Nilai Fitnes
1	10 kata	8 kata	4 kata	4 kata	0.040
2	10 kata	8 kata	4 kata	4 kata	0.625
3	10 kata	7 kata	3 kata	4 kata	0.045
4	10 kata	8 kata	4 kata	4 kata	0.016
5	10 kata	8 kata	4 kata	4 kata	0.312
6	10 kata	8 kata	4 kata	4 kata	0.156
7	10 kata	8 kata	4 kata	4 kata	0.476
8	10 kata	8 kata	4 kata	4 kata	0.017

Kemudian untuk hasil kondisi calon jawaban kedua dapat dilihat pada gambar di bawah ini :

8 X 8 Cell					
Percobaan ke-	Jumlah Total Kata	Jumlah Kata Terpakai	Jumlah Kata Mendatar	Jumlah Kata Menurun	Nilai Fitnes
1	10 kata	7 kata	4 kata	3 kata	0.158
2	10 kata	6 kata	3 kata	3 kata	0.119
3	10 kata	7 kata	4 kata	3 kata	0.285
4	10 kata	6 kata	3 kata	3 kata	0.042
5	10 kata	7 kata	4 kata	3 kata	0.051
6	10 kata	6 kata	3 kata	3 kata	0.032
7	10 kata	6 kata	3 kata	3 kata	0.555
8	10 kata	7 kata	4 kata	3 kata	0.057

Untuk kondisi calon jawaban yang terakhir memiliki hasil yang dapat ditunjukan pada gambar di bawah ini :

8 X 8 Cell					
Percobaan ke-	Jumlah Total Kata	Jumlah Kata Terpakai	Jumlah Kata Mendatar	Jumlah Kata Menurun	Nilai Fitnes
1	5 kata	1 kata	1 kata	-	1
2	5 kata	1 kata	1 kata	-	1
3	5 kata	1 kata	1 kata	-	1
4	5 kata	1 kata	1 kata	-	1
5	5 kata	1 kata	1 kata	-	1
6	5 kata	1 kata	1 kata	-	1
7	5 kata	1 kata	1 kata	-	1
8	5 kata	1 kata	1 kata	-	1

Dari ketiga gambar sebelumnya masing-masing dari setiap kondisi memiliki hasil yang berbeda. Sehingga yang mempengaruhi dalam menghasilkan solusi optimal adalah kata dari setiap jawaban dan nilai fitness hanya sebuah nilai di mana yang digunakan untuk proses selanjutnya.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil analisis ini algoritma genetika dapat digunakan pada kasus teka-teki silang namun algoritma ini akan optimal menghasilkan solusi jika kata-kata pada calon jawaban memiliki karakter yang tingkat kemiripan yang besar. Saran yang diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah:

1. Membuat calon jawaban yang memiliki kesamaan kata yang cukup banyak.
2. Mengimplementasikan algoritma genetika pada penyelesaian permainan teka-teki silang.

5. DAFTAR PUSTAKA

[1] Mukhairil, Adam. *Diktat Kompleksitas Algoritma*.. Jurusan Teknik Informatika, Universitas Komputer Indonesia.

[2] Kusuma,Dewi. (2002). *Artificial Intelligence.* Bandung: Informatika.

[3] Suyanto. (2008).*Evolutinary Computation*. Bandung :Informatika.

[4] Algoritma Genetika. [Online]. HYPERLINK "http://id.wikipedia.org/wiki/Algoritma_genetik" http://id.wikipedia.org/wiki/Algoritma_genetik

[5] Asal-usul dan Sejarah Teka-Teki Silang. [Online] http://unikbaca.blogspot.com/2012/06/asal-usul-dan-sejarah-teka-teki-silang.html

[6] Heuristic Search. [Online]. HYPERLINK "http://journal.mercubuana.ac.id/data/Heuristic-search.pdf" http://journal.mercubuana.ac.id/data/Heuristic-search.pdf

[7] Kompas Group. 2006. Asah Otak, Cegah Pikun!. [online]. http://www.kompas.com/ver1/Kesehatan/0709/27/112851.htm

[8] Membuat Teka-Teki Silang. [Online]. HYPERLINK "http://bundawulan.wordpress.com/2008/12/11/membuat-teka-

teki-silang-tts/"
http://bundawulan.wordpress.com/2008/12/11/membuat-teka-teki-silang-tts/
[9] Sejarah Algoritma. [Online]. http://napsters91.blogspot.com/2010/09/sejarah-algoritma.html
[10] Teka-Teki Silang. [Online]. http://www.anneahira.com/teka-teki-silang.htm
[11] Makalah TA Hafni. [Online]. http://www.scribd.com/doc/84230571/Makalah-TA-Hafni-Tentang-TTS
[12] Metode Seleksi. [Online]. http://dennyhermawanto.wordpress.com/2007/05/11/beberapa-metode-seleksi-algoritma-genetika/