

PENERAPAN ALGORITMA GREEDY DALAM PENCARIAN SOLUSI TERBAIK PADA PERMAINAN TETRIS

Muhammad Riza Putra

Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung
Jl. Ganesha 10, Bandung
e-mail: if15108@students.if.itb.ac.id

ABSTRAK

Makalah ini membahas tentang pengenalan, pemahaman dan penerapan Algoritma Greedy dalam pencarian solusi terbaik pada permainan Tetris. Pendekatan yang digunakan pada Algoritma Greedy dalam pencarian solusi optimum yaitu dengan membentuk solusi langkah per langkah, dimana pada setiap langkahnya membuat pilihan optimum lokal dengan harapan bahwa sisanya mengarah ke solusi optimum global. Pendekatan ini akan diterapkan pada pencarian solusi optimum permainan Tetris, yaitu suatu permainan susun balok dimana pada permainan ini sekelompok balok yang dihasilkan atau diturunkan harus disusun sedemikian rupa sehingga didapatkan susunan balok yang penuh (tanpa celah) pada setiap baris. Pencarian solusi permainan Tetris ini sangat sesuai dengan prinsip Algoritma Greedy lainnya, yaitu keputusan yang diambil pada setiap langkah tidak dapat diubah lagi pada langkah selanjutnya.

Kata kunci: Algoritma Greedy, solusi optimum, optimum lokal, optimum global, Tetris.

1. PENDAHULUAN

Pada bab pendahuluan ini, akan diberikan pengenalan sekilas mengenai Algoritma Greedy dan Permainan Tetris.

1.1 Algoritma Greedy

Definisi dari Algoritma Greedy secara umum adalah suatu algoritma pencarian solusi yang memecahkan suatu masalah langkah per langkah, dimana pada setiap langkah[1]:

1. Mengambil pilihan terbaik yang dapat diperoleh pada saat itu tanpa memperhatikan konsekuensi ke depan (prinsip *'Take what you can get now'*)

2. Berharap bahwa dengan memilih optimum lokal pada setiap langkah akan berakhir dengan optimum global.

Skema Umum Algoritma Greedy[1]

Persoalan optimasi dalam konteks algoritma Greedy disusun dengan elemen-elemen sebagai berikut.

1. Himpunan Kandidat
Berisikan elemen-elemen pembentuk solusi
2. Himpunan Solusi
Berisikan kandidat-kandidat yang terpilih sebagai solusi persoalan
3. Fungsi Seleksi
Yaitu fungsi yang pada setiap langkah memilih kandidat yang paling memungkinkan mencapai solusi optimum
4. Fungsi Kelayakan
Yaitu fungsi yang memeriksa apakah suatu kandidat yang dipilih bersama-sama himpunan solusi yang sudah terbentuk layak (tidak melanggar kendala yang ada).

1.2 Permainan Tetris

Tetris adalah suatu jenis permainan *arcade* yang dirancang oleh dua orang *programmer* komputer berkebangsaan Soviet (sekarang Rusia).[3]

Pada permainan ini, suatu objek dimunculkan dari bagian atas layar dalam setiap waktu yang konstan kemudian bergerak menurun. Objek tersebut terdiri dari 4 buah balok yang dapat membentuk 7 susunan yang unik(I, J, L, O, S, T, Z), dimana kemunculan bentuk-bentuk ini diatur secara acak.

Pemain dapat mengendalikan objek-objek tersebut dengan 4 tombol, yaitu tombol kiri, kanan, atas, dan bawah. Tombol kiri dan kanan akan menggeser objek ke arah kiri atau kanan. Tombol atas akan memutar objek 90° searah jarum jam. Tombol terakhir akan

menjatuhkan objek ke posisi paling bawah layar atau diatas balok yang sudah tersusun.

Tujuan permainan ini adalah menyusun objek-objek yang keluar dari atas layar ke bagian bawah layar sedemikian rupa agar dalam penyusunan ini, setiap barisnya terisi penuh oleh balok-balok sehingga baris yang penuh tersebut akan dieliminasi. Tujuannya agar balok-balok pada bagian bawah layar tidak semakin meninggi mencapai tepi atas layar. Jika itu terjadi, maka pemain kalah.

2. ALGORITMA GREEDY

Bab ini akan mengidentifikasi dan menganalisis masalah dalam pencarian solusi optimum permainan Tetris.

2.1 Identifikasi dan Analisis Elemen-Elemen Algoritma Greedy

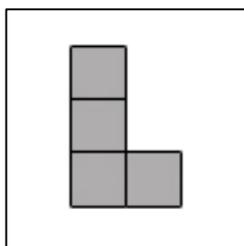
Dari skema umum Algoritma Greedy pada halaman sebelumnya, terdapat 4 elemen identifikasi masalah dalam konteks Algoritma Greedy. Keempat elemen tersebut yaitu:

- Himpunan Kandidat
- Himpunan Solusi
- Fungsi Seleksi
- Fungsi Kelayakan

2.1.1 Himpunan Kandidat, C

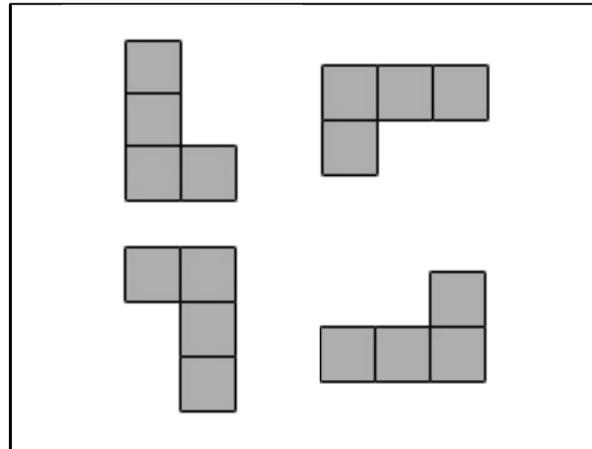
Dalam Permainan Tetris, setiap langkah ditandai dengan munculnya suatu objek yang merupakan susunan 4 buah balok di bagian atas layar. Dengan tombol navigasi 'atas', objek tersebut dapat dirotasi per 90°. Sehingga satu objek dapat memiliki 4 buah objek hasil rotasi.

Dari identifikasi objek diatas, maka untuk objek yang berbentuk:



Gambar 1. Objek Tetris

Akan memiliki himpunan kandidat, C:



Gambar 2. Himpunan Kandidat Objek Tetris

2.1.2 Himpunan Solusi, S

Himpunan solusi S untuk permainan Tetris tersebut adalah himpunan yang berisikan salah satu dari anggota himpunan kandidat suatu objek yang dimunculkan pada setiap langkah, yang telah dipilih oleh **Fungsi Seleksi**.

2.1.3 Fungsi Seleksi

Fungsi seleksi pada permasalahan ini adalah fungsi yang memilih atau mengembalikan tepat satu anggota dari himpunan kandidat suatu objek yang dimunculkan pada setiap langkah dalam permainan Tetris. Fungsi Seleksi ini akan memilih satu anggota himpunan kandidat yang memberikan solusi paling optimal untuk langkah pada saat itu.

Untuk menerapkan strategi yang heuristik pada Algoritma Greedy, salah satu caranya adalah memanipulasi Fungsi Seleksi ini berdasarkan masalah yang ditangani.

Untuk masalah permainan Tetris ini, penulis menerapkan **prioritas optimasi** dalam pemilihan salah satu anggota pada himpunan kandidat yang akan dikembalikan dan dimasukkan pada himpunan solusi.

Berikut prioritas optimasi untuk fungsi seleksi yang urutannya dimulai dari prioritas tertinggi [2]:

1. Membentuk satu atau lebih baris yang penuh pada tumpukan balok
2. Membentuk satu atau lebih objek yang mendekati penuh pada tumpukan balok
3. Meminimalisasikan terjadinya celah/ruang kosong pada tumpukan balok
4. Sedalam mungkin dapat menyisipkannya pada tumpukan balok.

2.1.4 Fungsi Kelayakan

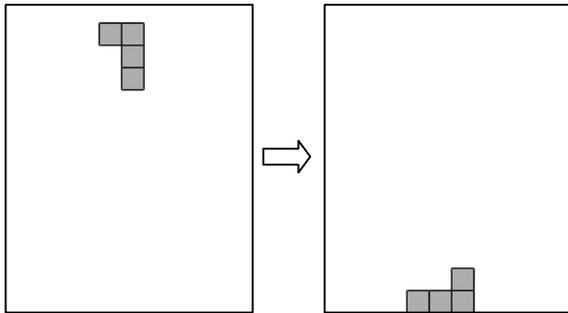
Fungsi kelayakan pada permasalahan ini adalah fungsi yang akan memeriksa apakah himpunan solusi yang sudah ditambahkan dengan satu anggota himpunan kandidat yang dipilih oleh Fungsi Seleksi layak atau tidak.

Maksud layak dalam permasalahan Tetris ini yaitu apakah setelah ditambahkan satu objek, tumpukan balok sudah melewati tinggi maksimum atau tidak. Jika melewati tinggi maksimum, maka Fungsi Kelayakan ini akan mengembalikan status tidak layak. Dengan kata lain, *Game Over*.

3. STUDI KASUS PERMAINAN TETRIS

Bab ini akan memberikan penjelasan dan gambaran mengenai penerapan Algoritma Greedy untuk masalah permainan Tetris yang sudah diidentifikasi dan dianalisis pada bab sebelumnya.

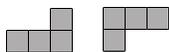
Kasus I



Gambar 3. Tetris Kasus 1

Penjelasan:

- Untuk objek pada kasus tersebut, Fungsi Seleksi akan memilih solusi terbaik dalam memilih bentuk objek apa yang akan dimasukkan ke himpunan solusi.
- Dalam Fungsi Seleksi, prioritas optimasi 1 tidak akan melakukan apa-apa, karena tidak ada aksi yang masuk kriterianya. Lanjut ke prioritas berikutnya
- Terdapat 2 kandidat yang memenuhi kriteria prioritas optimasi 2. Yaitu:



- Karena kandidat yang dihasilkan oleh prioritas optimasi 2 lebih dari satu, maka Fungsi Seleksi

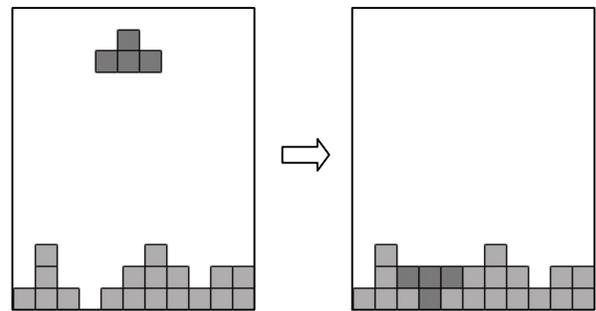
akan melanjutkan ke prioritas optimasi selanjutnya untuk memperoleh solusi yang terbaik

- Prioritas optimasi 3 akan menghasilkan 1 kandidat, yaitu:



Ini adalah solusi terbaik. Maka Fungsi Seleksi akan mengembalikan objek ini untuk dimasukkan ke himpunan solusi

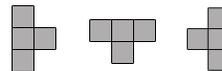
Kasus II



Gambar 4. Tetris Kasus II

Penjelasan:

- Pada kasus II diatas, prioritas optimasi 1 pada Fungsi Seleksi akan menghasilkan 3 kandidat, yaitu:



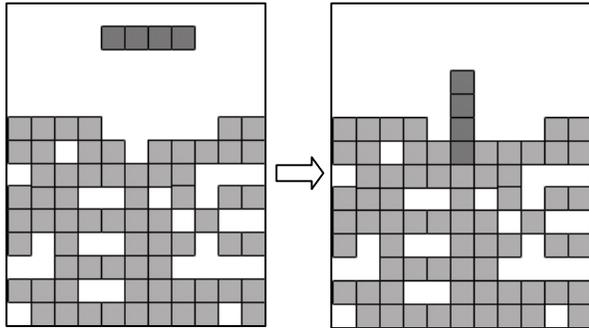
Karena terdapat 3 kandidat, maka Fungsi Seleksi akan melanjutkan ke prioritas optimasi berikutnya untuk mendapatkan solusi terbaik

- Prioritas optimasi berikutnya, yaitu urutan ke-2, hanya akan menghasilkan 1 kandidat, yaitu:



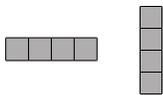
Maka, kandidat yang dihasilkan inilah yang merupakan solusi terbaik untuk kasus II. Sehingga Fungsi Seleksi akan mengembalikan anggota dari himpunan kandidat untuk dimasukkan ke himpunan solusi.

Kasus III



Penjelasan:

- Fungsi Seleksi pada kasus tersebut akan mulai memeriksa pada prioritas optimasi 2, karena tidak ada kandidat yang memenuhi kriteria prioritas optimasi 1
- Prioritas optimasi 1 akan memilih 2 kandidat yaitu:



Karena kandidat yang dihasilkan melebihi 1 objek, maka Fungsi Seleksi akan memeriksa prioritas optimasi berikutnya

- Prioritas optimasi 3 akan memilih 1 objek yaitu:



Hal ini dilakukan karena apabila objek tersebut diletakkan pada tumpukan balok bagian bawah, terdapat suatu posisi yang tidak menyebabkan terjadinya celah kosong pada susunan balok (himpunan solusi). Sehingga objek ini akan dimasukkan ke dalam himpunan solusi.

4. KESIMPULAN

- Pencarian solusi terbaik dalam permainan Tetris merupakan contoh yang sangat sesuai dalam penerapan Algoritma Greedy. Karena selain algoritmanya dapat diterapkan dengan sempurna dalam pencarian solusi, *gameplay* permainan Tetris ini benar-benar dapat menggambarkan prinsip-prinsip algoritma Greedy sehingga memudahkan pemahaman terhadap algoritma itu sendiri.
- Salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mendapatkan algoritma Greedy yang heuristik pada

permasalahan ini yaitu dengan menganalisis dan memanipulasi Fungsi Seleksi. Fungsi Seleksi pada masalah ini memegang peranan penting dalam mendapatkan solusi terbaik dalam permainan Tetris ini.

REFERENSI

- [1]. Munir, Rinaldi. Diktat Kuliah IF2251 Strategi Algoritmik. Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung. 2007
- [2]. Steed, Marlo. *Strategy Construction in Problem Solving with Tetris*. 1992
- [3]. <http://en.wikipedia.org/wiki/tetris.htm>. Tanggal akses: 20 Mei 2007

This document was created with Win2PDF available at <http://www.daneprairie.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.