

Penerapan Algoritma *Greedy* dalam Menentukan Rute *Farming* yang Efektif dalam Permainan Dota 2

Daniel Christian Pradipta Basoeki - 13515020

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia

13515020@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Makalah ini akan membahas mengenai penerapan algoritma *greedy* untuk menentukan rute *farm* yang efektif untuk *player* dalam Permainan Dota 2. Algoritma *greedy* merupakan suatu algoritma optimasi dimana pada setiap langkahnya akan mencari nilai maksimum lokal, atau biasa prinsip tersebut disebut dengan “*take what you can get now!*”. Algoritma ini secara sadar maupun tidak sadar akan digunakan oleh *player* Dota 2 dalam memainkan game tersebut. Dota 2 adalah sebuah permainan *multiplayer online battle arena* dimana akan ada 2 tim yang bermusuhan, dimana masing-masing tim terdiri dari 5 orang, dan masing-masing tim tersebut harus melindungi *Ancient* mereka agar tidak runtuh.

Kata kunci : *greedy*, Dota 2, permainan, pemilihan rute

I. PENDAHULUAN

Permainan bergenre *multiplayer online battle arena* – atau biasa disingkat MOBA – merupakan sebuah subgenre dari genre *strategy video games*, dimana seorang pemain mengontrol sebuah karakter di salah satu di antara 2 tim.

Tujuan dari permainan ini sendiri adalah untuk menghancurkan bangunan utama tim lawan dengan bantuan unit yang muncul secara berkala dan dikontrol oleh komputer.

Karakter pemain biasanya memiliki kemampuan yang bervariasi yang mempengaruhi keberjalanan permainan tersebut dan juga keseluruhan strategi sebuah tim.

Permainan MOBA merupakan gabungan dari *action games*, *role-playing games*, dan *real-time strategy games*.

Beberapa contoh dari permainan MOBA yang cukup terkenal adalah Dota 2, StarCraft, League of Legends, Heroes of The Storm, dan Vainglory.



Gambar 1. Macam-macam permainan MOBA

(sumber : <http://www.urbangamingelite.com/series/defining-games/moba/>)

Dota 2 merupakan sekuel dari permainan bernama *Defense of the Ancients* yang merupakan sebuah mod pada permainan *Warcraft 3 : Reign of Chaos* dan *Warcraft 3 : The Frozen Throne*. Dota 2 dikembangkan oleh *Valve Corporation* dan dapat dimainkan di sistem operasi *Windows*, *OS X*, dan *Linux*.



Gambar 2. Gameplay Warcraft 3 : Reign of Chaos

(sumber : https://gamefaqs.akamaized.net/screens/9/2/a/gfs_17097_2_696.jpg)



Gambar 3. *Defense of The Ancients* di *Warcraft 3 : The Frozen Throne* sebagai mod

(sumber :

https://i.ytimg.com/vi/DEiQmVtH8_Y/maxresdefault.jpg)

Dota 2 dimainkan oleh 2 tim dan dalam masing-masing tim terdiri dari 5 orang pemain. Masing-masing pemain akan memilih 1 karakter dari sekian ratus karakter yang akan mereka mainkan. Dan setiap karakter tersebut memiliki kemampuan-kemampuan dan perannya masing-masing.

Ada karakter yang memiliki peran untuk menjadi *carry*, dimana tipe karakter seperti ini akan lemah di awal namun seiring dengan berjalannya pertandingan, dia akan semakin menjadi kuat dan bahkan bisa menaklukan 5 musuh di tim lawan.

Selanjutnya ada peran sebagai *disabler*, dimana peran ini dikhususkan untuk karakter-karakter yang memiliki kemampuan untuk membuat karakter lawan tidak bisa bergerak.

Selanjutnya ada karakter yang memiliki peran *initiator*, dimana karakter ini memiliki peran sebagai karakter yang bisa menginisiasi atau memulai sebuah peperangan atau yang biasa disebut dengan *war*.

Lalu ada karakter dengan peran *Jungler*, dimana karakter ini cukup efektif untuk melakukan *farm* di hutan karena kemampuan-kemampuan yang ia miliki.

Setelah itu ada karakter *durable*, dimana karakter ini memiliki HP (*Hit Points*) yang sangat tebal, dan juga *armor* yang lumayan besar, sehingga membuat karakter yang memiliki peran ini akan sangat sulit untuk dibunuh, dan karakter ini juga akan menyerap serangan dari karakter-karakter musuh, sehingga karakter lain di tim kita akan terselamatkan dan tidak mati.

Selanjutnya ada karakter dengan *nuker*, dimana karakter dengan peran ini memiliki kemampuan-kemampuan yang bisa mengurangi HP musuh dengan cukup cepat dengan sekali serang, karakter-karakter yang memiliki peran ini biasanya cukup efektif saat *early game* sampai *mid game*.

Lalu ada karakter dengan kategori *pusher*, karakter ini cukup menyebalkan karena mampu menekan posisi tim kita, dan menghancurkan jajaran *creep* dan *building* kita dengan cukup cepat.

Dan yang terakhir ada karakter dengan tipe *escape*, dimana sesuai namanya, karakter ini adalah karakter yang mudah untuk keluar dari pertarungan untuk menyelamatkan dirinya agar ia tidak mati.

Masing-masing tim – Tim Radiant, tim yang wilayahnya lebih hijau, dan tim Dire yang wilayahnya lebih gelap – memiliki kewajiban untuk menjaga *Ancient* mereka dan menghancurkan *Ancient* musuh.

Masing-masing tim memiliki unit yang dimunculkan dan di kontrol oleh komputer, yang biasa disebut dengan *creep*. Setiap pemain akan memainkan karakter memiliki 2 atribut penting yang bisa didapatkan dari sebuah *creep* yaitu *Gold* dan *XP*.

Jika seorang pemain berhasil membunuh *creep* tersebut, maka pemain tersebut akan mendapatkan *Gold* dan *XP*. *Creep* terbagi menjadi 2 jenis, yaitu *neutral creep* dan *lane creep*.

Lane creep merupakan *creep* yang muncul dari masing-masing tim, dan hanya bisa dibunuh oleh tim lawan. Jenis *creep* ini terbagi 3 jenis, yaitu *melee creep*, *range creep*, dan *siege creep*. Untuk memudahkan pemahaman masing-masing *lane creep* yang akan dijelaskan adalah *lane creep* yang normal.

Range creep dapat memberikan 42-48 *gold* dan 90 *XP*. *Melee creep* dapat memberikan 34-38 *gold* dan 40 *XP*. *Siege creep* dapat memberikan 66-80 *gold* dan 88 *XP*.

Neutral creep tipe *creep* yang tidak berkubur kepada salah satu tim dan bisa menjadi sumber *gold* dan *XP* alternatif. *Neutral creep* muncul di sebuah tempat kecil yang disebut dengan *camp* yang terletak di hutan atau tempat yang bukan *lane*.

Ada 4 jenis *camp* yang ada di hutan dan 1 jenis *camp* yang di sungai – dimana sungai adalah perbatasan wilayah kedua tim.

Jenis *camp* tersebut yaitu *easy camp* dimana rata-rata menghasilkan sekitar 55-60 *gold* dan 107 *XP*, *medium camp* dimana rata-rata menghasilkan sekitar 69-91 *Gold* dan 144 *XP*, *hard camp* dimana rata-rata menghasilkan sekitar 91-111 *Gold* dan 171.6 *XP*, *ancient camp* dimana rata-rata 176-205 *Gold* dan 261.75 *XP* dan yang terakhir adalah *camp* yang ada di sungai dimana *camp* tersebut hanya berisi 1 *creep* yang dinamakan *Roshan* dimana *camp* ini akan menghasilkan 150-400 *Gold* + 200 *Gold* untuk setiap pemain dalam tim yang sama dengan pemain yang mengalahkan *Roshan* tersebut dan 750 *XP* + tambahan 20 *XP* per menit.



Gambar 4. Map Dota 2 pada patch 7.06 dengan keterangan
(sumber : <http://dota2.gamepedia.com/Minimap>)

Keterangan gambar :

E	: Easy camp
M	: Medium camp
L	: Large camp
A	: Ancient camp
R	: Roshan
Lane	: jalur dimana lane creep akan berjalan menemui lane creep tim musuh

II. DASAR TEORI

A. Algoritma Greedy

Algoritma *greedy* merupakan jenis algoritma yang menggunakan pendekatan penyelesaian masalah dengan mencari nilai maksimum sementara pada setiap langkahnya. Kata "*greedy*" sendiri diambil dari Bahasa Inggris yang berarti tamak atau serakah. Terdapat banyak pilihan yang perlu dieksplorasi pada setiap langkah solusi. Maka setiap langkah perlu dibuat keputusan yang terbaik dalam menentukan pilihan. Setiap keputusan yang telah diambil pada suatu langkah tidak dapat diubah lagi pada langkah selanjutnya. Prinsip pendekatan yang dimiliki oleh algoritma *greedy* adalah "*take what you can get now!*". Sehingga pendekatan yang digunakan di dalam algoritma *greedy* adalah membuat pilihan yang "*tampaknya*" memberikan perolehan terbaik, yaitu dengan membuat pilihan **optimum lokal** pada setiap langkah dengan harapan bahwa sisanya mengarah ke solusi **optimum global**.

B. Skema Umum Algoritma Greedy

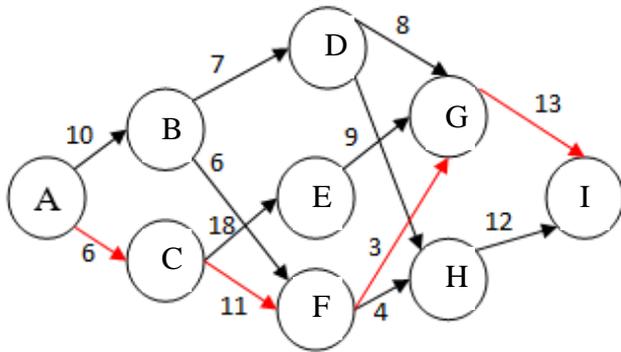
Algoritma *greedy* disusun oleh elemen-elemen sebagai berikut :

1. Himpunan kandidat
Himpunan ini berisi elemen-elemen pembentuk solusi. Satu buah kandidat diambil dari himpunannya, pada setiap langkah.
2. Himpunan solusi
Berisi kandidat-kandidat yang terpilih sebagai solusi persoalan. Dengan kata lain, himpunan solusi adalah himpunan bagian dari himpunan kandidat. Himpunan solusi tersebut bertambah banyak seiring dengan banyaknya langkah yang sudah diambil.
3. Fungsi seleksi
Fungsi yang pada setiap langkah memilih kandidat yang paling memungkinkan mencapai solusi optimal. Kandidat yang sudah dipilih pada suatu langkah tidak pernah dipertimbangkan lagi pada langkah selanjutnya. Biasanya keputusan yang diambil merupakan sebuah nilai numerik dan merupakan nilai terbesar/terkecil dari himpunan nilai yang ada pada suatu langkah.
4. Fungsi kelayakan
Fungsi yang memeriksa apakah suatu kandidat yang telah dipilih dapat memberikan solusi yang layak. Kandidat yang layak dimasukkan ke dalam himpunan solusi, sedangkan kandidat yang tidak layak dibuang dan tidak pernah dipertimbangkan lagi.
5. Fungsi obyektif
Fungsi tujuan akhir, merupakan fungsi yang menentukan apakah nilai solusi harus dimaksimumkan atau diminimumkan.

Secara umum, algoritma *greedy* memiliki skema sebagai berikut :

1. Himpunan solusi diisi dengan himpunan kosong.
2. Lalu kandidat yang dipilih dari himpunan kandidat dengan diseleksi fungsi seleksi.
3. Dicek kelayakannya dengan fungsi kelayakan.
4. Masukkan kandidat tersebut ke kandidat solusi.
5. Lalu periksa apakah himpunan solusi sudah sesuai dengan fungsi obyektif.

C. Contoh Algoritma Greedy



Gambar 5. Contoh Rute Algoritma Greedy

Berdasarkan foto tersebut dapat disimpulkan bahwa Algoritma Greedy tidak pasti mangkus karena total cost dari node A untuk sampai ke node I – dimana rute yang diambil adalah A–C–F–G–I – adalah 33, sedangkan apabila kita memakai Algoritma Brute Force, total cost yang dapat dihasilkan dengan A sebagai titik mulai dan I sebagai titik akhir – dimana rute yang diambil adalah A–B–F–G–I – adalah 32.

III. ANALISIS PERSOALAN

Dalam bermain Dota 2, farm adalah hal yang utama apabila kita menjadi seorang carry – karakter yang pada awalnya lemah namun di akhir game akan membawa tim menuju kemenangan. Karena tanpa farm, sebagai carry, kita tidak akan mempunyai apa-apa, karena pada umumnya, carry dapat memenangkan tim apabila dia sudah memiliki banyak item - dimana item tersebut berharga xxxx gold dan biasanya cukup mahal – dan juga level yang tinggi – dimana level tersebut akan menjadi semakin tinggi seiring banyaknya XP yang kita dapatkan.

Perolehan XP bisa diperoleh darimana saja, dari lane creep, neutral creep, runes, bahkan dengan membunuh karakter musuh sekalipun, perolehan untuk gold pun serupa dengan perolehan XP hanya saja ada beberapa tambahan seperti membunuh courier dan buildings. Namun yang akan dibahas disini adalah cara untuk farm secara cepat, sehingga farm akan efektif.

Farming yang akan saya bahas akan terbagi menjadi 3 fase atau bagian yaitu fase early game, mid game, dan late game. Pada analisis persoalan kali ini, penulis akan memakai memakai bagian bawah sisi radiant sebagai contoh. Setelah penulis cari dari berbagai sumber Sebuah pertandingan(match) dibagi ke dalam 3 fase tersebut berdasarkan level sebuah karakter atau berdasarkan waktu atau cara bermain dalam sebuah match tersebut.

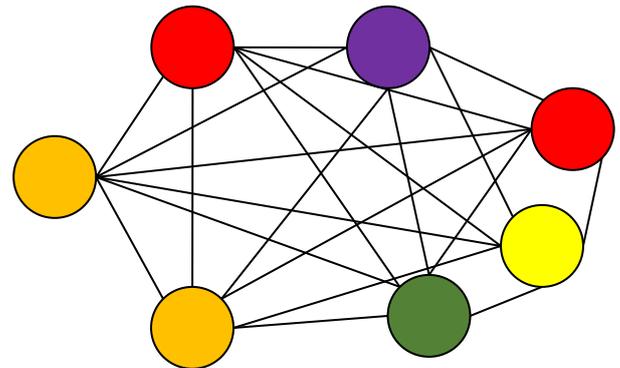
Apabila pembagian berdasarkan level, fase early bisa disebut saat sebuah karakter level 1 sampai 10, mid disebut saat sebuah karakter sudah mencapai level 11 sampai 15, dan late bisa disebut saat sebuah karakter sudah mencapai level 16 sampai 25.

Sedangkan berdasarkan waktu, fase early bisa disebut saat menit pertama sampai menit ke-15 atau ke-20, fase mid bisa disebut saat menit 16-21 sampai menit 35-40, sedangkan fase late ada di menit 36-41 atau seterusnya. Kita juga akan membandingkan jarak, XP, & Gold yang akan didapatkan per camp atau lane.



Gambar 6. Map Dota 2 dengan camp dan sebuah lane menjadi node

(sumber : <http://dota2.gamepedia.com/Minimap>)



Gambar 7. camp apabila dibuat dalam node

Keterangan gambar :

- Jingga : Medium camp
- Hijau : Easy camp
- Merah : Hard camp
- Ungu : Ancient camp
- Kuning : Lane

Fase *early game* adalah dimana ada semua karakter masih level kecil, sehingga semua karakter kecuali karakter yang memiliki kemampuan untuk *jungling* – atau istilah untuk langsung *farm* di hutan dari level 1 – akan *farm* di *lane* sampai *mid game*. Untuk karakter yang memiliki kemampuan untuk *jungling*, lebih baik memulai dari node hijau atau yang bisa kita sebut dengan *easy camp* untuk mendapatkan *XP* awal yang bisa memudahkan untuk *farm* kedepannya. Setelah *easy camp* tersebut habis, beralihlah ke *medium camp* terdekat yaitu *camp* dekat *bounty rune spawn*. Dengan membunuh 1 *medium camp* tersebut, karakter akan naik ke level 2. Yang membuat *farm* menjadi lebih mudah. Ulangi ke *easy camp* dan *medium camp* sampai level 4 atau 5. Jika *lane* sedang tidak dijaga oleh pemain dari tim kita, lebih baik jika *farm* di *lane* karena *XP* & *Gold* yang diperoleh jauh lebih besar dari *XP* & *Gold* yang diperoleh di hutan. Jika sudah mencapai level 4 atau 5, bisa mencoba menaklukkan *hard camp* terdekat. Apabila sedang di *medium camp* di dekat *bounty rune spawn*, lebih baik pergi ke *medium camp* yang di dekat itu, karena jarak yang ditempuh lebih dekat, dan waktu untuk menaklukkannya pun akan jauh lebih cepat dibanding jika ingin menaklukkan *hard camp*. Sedangkan untuk karakter yang tidak memiliki kemampuan untuk *farm* di hutan sejak awal bisa memaksimalkan *farm*-nya di *lane* dan setelah mencapai level 6 atau 7, sudah mulai bisa menaklukkan *medium camp* dan *hard camp* terdekat. Karena *hard camp* adalah tempat terdekat dari *lane*, maka dianjurkan untuk menaklukkan *hard camp*.

Fase selanjutnya adalah fase *mid game*, dimana fase ini seorang *carry* sudah mulai menjadi cukup kuat untuk menaklukkan semua *camp* di hutan bawah tim *radiant*, kecuali *Ancient camp*. Oleh karena itu, rute yang akan dilalui apabila memakai algoritma *greedy* adalah *bottom lane*(lane bawah) – *hard camp* – *easy camp* – *medium camp* – *medium camp* – *hard camp* – *mid lane*(lane tengah, jika ada *creep*). Atau jika tidak ada *lane creep* di *mid lane* dan jika sudah ada *creep* di *medium camp* dekat situ – *neutral creep* muncul setiap 1 menit, jadi jika sudah tidak ada *neutral creep* di *camp* tersebut saat 2:59, maka *creep* di *camp* tersebut akan muncul pada 3:00 – bisa dengan menggunakan rute alternatif berikut *bottom lane*(lane bawah) – *hard camp* – *easy camp* – *medium camp* – *medium camp* – *hard camp* – *medium camp* – *medium camp* – *easy camp* – *hard camp* – *bottom lane*.

Selanjutnya adalah fase terakhir yaitu fase *late game*, di fase ini, seorang *carry* sudah mempunyai cukup *item* dan level untuk membunuh semua *creep* yang ada di dunia Dota 2 tersebut, termasuk *neutral creep* di hutan tim lawan. Apabila kita ambil titik awal dari *bottom lane* di titik kuning pada **Gambar 6**, maka rute terbaik untuk menghabiskan *creep* yang ada adalah *bottom lane* – *hard camp* – *easy camp* – *medium camp* – *ancient camp* – *hard camp* – *medium camp*. Apabila belum mencapai menit selanjutnya, dan *lane* tidak ada *creep*, lanjutkan dengan menaklukkan *ancient camp*(*top*) – *hard camp* – *medium camp*. Apabila *middle lane* tidak kosong dengan *creep*, bunuh terlebih dahulu *creep* di *middle lane*, lalu apabila belum mencapai menit selanjutnya, ambil langkah seperti sebelumnya, yaitu ke *ancient camp*(*top*), apabila sudah, pergi

ke *medium camp* terdekat dari *middle lane* – *hard camp* – *ancient camp* – *medium camp* – *easy camp* – *hard camp* – *bottom lane*.

Perlu diperhatikan bahwa urutan tersebut dapat berubah tergantung dari posisi pemain sedang berada di mana.

IV. KESIMPULAN

Algoritma *Greedy* dapat menuntaskan begitu banyak persoalan optimasi, meskipun tidak se-akurat algoritma *Brute Force*, namun jauh lebih mangkus dan sangkil daripada algoritma *Brute Force*. Algoritma *Greedy* bisa diaplikasikan ke banyak hal, namun bisa juga untuk menyelesaikan masalah kecil dalam permainan Dota 2, yaitu dalam hal *farming* yang mangkus.

REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi. () Diktat Kuliah IF2211 Strategi Algoritma. (Diktat kuliah). Institut Teknologi Bandung.
- [2] <http://dota2.gamepedia.com/Role> diakses pada 18 Mei 2017 pukul 22.03.
- [3] <http://steamcommunity.com/app/570/discussions/0/558749825374585981/?l=spanish> diakses pada 18 Mei 2017 pukul 23.11
- [4] <http://dota2.gamepedia.com/Minimap> diakses pada 17 Mei 2017 pukul 09.24
- [5] http://dota2.gamepedia.com/Lane_creeps diakses pada 18 Mei 2017 pukul 20.09
- [6] http://dota2.gamepedia.com/Neutral_creeps diakses pada 18 Mei 2017 pukul 20.30
- [7] <http://kotaku.com/valve-finally-releases-dota-2-725489527> diakses pada 18 Mei 2017 pukul 08.00
- [8] https://www.academia.edu/385966/Genre_and_Game_Studies_Toward_a_Critical_Approach_to_Video_Game_Genres diakses pada 18 Mei 2017 08.11
- [9] <https://web.archive.org/web/20101111183559/http://www.getdota.com/faq> diakses pada 17 Mei 2017 16.27
- [10] <https://www.polygon.com/2013/9/2/4672920/moba-dota-arts-a-brief-introduction-to-gamings-biggest-most> diakses pada 17 Mei 2017 18.00
- [11] http://store.steampowered.com/app/570/Dota_2/ diakses pada 18 Mei 09.10
- [12] <https://bertzzie.com/knowledge/analisis-algoritma/Greedy.html> diakses pada 18 Mei 18.03

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa makalah yang saya tulis ini adalah tulisan saya sendiri, bukan saduran, atau terjemahan dari makalah orang lain, dan bukan plagiasi.

Bandung, 18 Mei 2017

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized, cursive script that appears to be the name 'Daniel Christian'.

Daniel Christian 13515020