

Penerapan Algoritma Greedy pada Pemilihan Hero dalam Permainan DotA 2

M Syahrul Surya Putra - 13520161
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
13520161@std.stei.itb.ac.id

Abstract—DotA 2 merupakan salah satu game bergenre MOBA terkenal yang dirilis pada tahun 2013. *Objective* dari game ini ialah untuk menghancurkan *Ancient* dari tim musuh. Banyak pemain per tim sendiri ialah 5 orang. Sebelum memulai permainan, tiap tim diharuskan untuk memilih *hero* untuk dimainkan selama permainan tersebut. Pemilihan *hero* ini dilaksanakan pada *Pick Phase*. Pada makalah ini, penulis akan mencoba untuk menggunakan Algoritma Greedy untuk memilih *hero* pada *pick phase* DotA 2.

Keywords—DotA 2; *pick*; *hero*; *greedy*

I. PENDAHULUAN

Seiring berkembangnya teknologi, berkembanglah juga cara pemanfaatan teknologi tersebut untuk aspek-aspek kehidupan. Salah satu contohnya ialah pada hiburan. Dengan berkembangnya teknologi ini, terbitlah banyak permainan yang bisa dimainkan oleh banyak orang secara bersamaan tanpa ada *delay*. Salah satu permainan ini ialah DotA 2.

DotA 2 merupakan sebuah permainan *online* yang bergenre MOBA atau *Multiplayer Online Battle Arena*. DotA 2 ini dirilis oleh Valve pada tahun 2013. Dan sebagai info tambahan, DotA 2 merupakan suksesor dari sebuah permainan yang sudah ada sebelumnya. Permainan ini ialah DotA. Tetapi, DotA ini bukanlah sebuah game, melainkan sebuah *mod* yang dipasang pada permainan yang lain. Permainan yang dimaksud ialah Warcraft III yang dirilis oleh Blizzard Entertainment pada tahun 2002.

Kembali ke DotA 2, dengan rata-rata pemain sebanyak 400.000 lebih orang dalam 30 hari terakhir (dari penulisan makalah), tidaklah aneh jika DotA 2 disebut sebagai permainan MOBA yang terkenal. Dengan banyaknya pemain ini, tentunya akan banyak juga yang menekuni mekanik-mekanik yang ada pada DotA 2. Salah satu mekanik yang cukup penting dalam permainan DotA 2 ini ialah pemilihan *hero* pada *pick phase*.

Sebuah permainan DotA 2 dapat ditentukan sebelum permmainannya dimulai. Mengapa? Karena, pada DotA 2 ini, terdapat 122 heroes (pada saat penulisan makalah) yang bisa dipilih. Sedangkan per tim, hanyalah bisa memilih masing-masing 5 heroes. *As a side note*, kemenangan sebuah permainan Dota 2 tidak sepenuhnya ditentukan dari fase *pick phase*, namun kemenangan cukup bergantung pada fase tersebut. Masing-masing *hero* pada Dota 2 ini juga memiliki *ability-ability* yang unik. Oleh karena itu, penulis ingin

mencoba untuk menggunakan Algoritma Greedy yang telah dipelajari sebelumnya, untuk menentukan komposisi *hero* terbaik pada fase *pick phase* ini.



DOTA 2

Sumber: seekpng.com

II. LANDASAN TEORI

A. Algoritma Greedy

Algoritma Greedy adalah algoritma yang memecahkan suatu persoalan secara langkah per langkah (*step by step*) sedemikian sehingga, pada setiap langkah:

1. Mengambil pilihan yang terbaik yang dapat diperoleh pada saat itu tanpa memperhatikan konsekuensi ke depan atau bisa dibilang “*take what you can get now!*”
2. “Berharap” bahwa dengan memilih optimum local pada setiap Langkah akan berakhir dengan optimum global

Adapun elemen-elemen algoritma greedy:

1. Himpunan kandidat, C:
Berisi kandidat yang akan dipilih pada setiap langkah (missal: simpul/sisi di dalam graf, job, task, koin, benda, karakter, dsb)

2. Himpunan solusi, S:
Berisi kandidat yang sudah dipilih
3. Fungsi solusi:
Menentukan apakah himpunan kandidat yang dipilih sudah memberikan solusi
4. Fungsi seleksi (*selection function*):
Memilih kandidat berdasarkan strategi greedy tertentu. Strategi greedy ini bersifat heuristic
5. Fungsi kelayakan (*feasible*):
Memeriksa apakah kandidat yang dipilih dapat dimasukkan ke dalam himpunan solusi (layak atau tidak)
6. Fungsi obyektif:
Memaksimumkan atau meminimumkan

Adapun skema umum algoritma greedy, ialah sebagai berikut:

```
function greedy(C : himpunan_kandidat) → himpunan_solusi
{ Mengembalikan solusi dari persoalan optimasi dengan
  algoritma greedy }
```

Deklarasi

x : kandidat
S : himpunan_solusi

Algoritma

```
S ← {} { inialisasi S dengan kosong }
while (not SOLUSI(S)) and (C ≠ {} ) do
  C ← C - {x} { buang x dari C karena sudah dipilih }
  if LAYAK(S ∪ {x}) then { x memenuhi kelayakan
    untuk dimasukkan ke dalam himpunan solusi }
    S ← S ∪ {x} { masukkan x ke dalam himpunan
    solusi }
  endif
endwhile
{ SOLUSI(S) or C = {} }

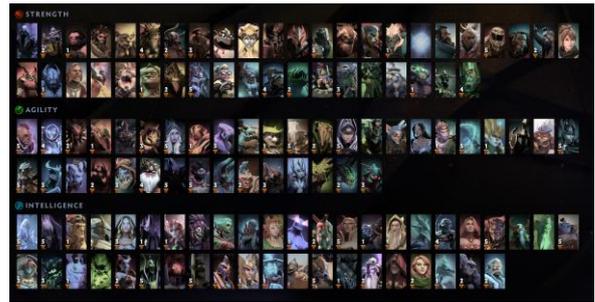
if SOLUSI(S) then { solusi sudah lengkap }
  return S
else
  write("tidak ada solusi")
endif
```

B. DotA 2

DotA 2 merupakan sebuah permainan *online* yang bergenre MOBA atau *Multiplayer Online Battle Arena*. DotA 2 ini dirilis oleh Valve pada tahun 2013. Banyak pemain yang bisa bermain dalam 1 permainan ialah 5 pemain per tim dan banyak tim yang diperbolehkan adalah 2, Radiant dan Dire. Objective dari DotA 2 ialah menghancurkan Ancient lawan, hence the name "Defense of the Ancient".

Dalam makalah ini, terdapat beberapa terminologi yang perlu dijabarkan terlebih dahulu, terminologi-terminologi tersebut adalah:

a) Hero



Sumber: Penulis

Dalam permainan MOBA, sebuah hero merupakan komponen paling penting. Hero ini sendiri ialah karakter-karakter yang bisa dimainkan oleh *player*, yang memiliki *ability* khusus. Adapun banyak *hero* yang ada pada DotA 2 sekarang (waktu penulisan) ialah sebanyak 122.

Dari 122 hero ini, dibagi menjadi 3 attribut, *Strength*, *Agility*, dan *Intelligence*. Masing-masing attribut ini memiliki kespesialannya masing-masing. Kespesialan tersebut bisa disimak di bawah ini:

- Strength
Hero strength memiliki ketahanan yang lebih besar dari hero-hero berattribut yang lain. Strength menentukan berapa banyak maximum health dan regeneration yang bisa dimiliki oleh hero. Hero yang memiliki attribute strength bisa sangat susah untuk dibunuh, oleh karena itu, biasanya hero ini dibuat untuk memulai sebuah *fight* dan menerima damage *initial* dari tim lawan
- Agility
Hero agility memiliki kecepatan yang lebih besar dari hero-hero berattribut yang lain. Agility menentukan armor dan kecepatan menyerang. Hero yang memiliki attribute agility, lebih *dependant* dengan *damage attack* dan item. Hero agility biasanya bisa menggunakan skill dan itemnya untuk melarikan diri dari *fight* dengan mudah
- Intelligence
Hero intelligence memiliki kecerdasan yang lebih besar dari hero-hero berattribut yang lain. Intelligence menentukan berapa banyak maximum mana dan regeneration yang bisa dimiliki oleh hero. Hero yang memiliki attribute intelligence lebih sering bergantung pada *ability* yang dimilikinya untuk memberi damage pada hero tim lawan ataupun membantu sesama hero pada tim

b) Role

Dari attribute dan *ability* masing-masing hero yang berbeda, role yang dimiliki masing-masing hero ini bisa dibagi menjadi beberapa kategori, antara lain:

- **Hard Carry**
Yang dimaksud *hard carry* disini ialah, hero yang membutuhkan banyak farm agar mendapatkan item-item damage yang dibutuhkan untuk *men-deal damage* pada hero musuh. *Hard Carry* biasanya lemah pada saat awal game, namun, seiring permainan berjalan dan dengan didapatkannya *farm*, hero *hard carry* dapat menjadi ancaman yang sangat besar bagi tim yang tidak meng-*handle* gerak-gerik dari hero *hard carry* ini.
- **Semi Carry**
Sama seperti *Hard Carry*, hero *semi carry* bagus untuk membutuh hero musuh. Yang menjadi perbedaannya ialah, hero *semi carry* lebih bergantung kepada levelnya untuk memiliki damage yang tinggi. Oleh karena itu, biasanya hero dengan role *semi carry* ini ditempatkan pada "Mid Lane".

Keberhasilan hero *semi carry* ini biasanya menentukan kemenangan dari tim.
- **Offlaner**
Hero *offlaner*, merupakan hero yang siap untuk di *sacrifice*. Yang dimaksud dengan itu ialah, hero offlaner biasanya diam pada lane yang relative sulit, dimana dia bisa saja ditinggalkan oleh hero *partnernya*. Prioritas dari hero offlaner ialah untuk tidak mati pada laning, agar tidak memberikan *farm* pada hero *carry* musuh
- **Support**
Hero *support* adalah hero yang tujuannya menjaga teman untuk tetap hidup dan memberikan mereka kesempatan untuk mendapatkan *farm*. Biasanya, hero *support* memiliki *ability* yang berguna untuk tim, baik itu yang memberikan regenerasi ataupun *men-disable* hero musuh

c) Sinergi Hero

Dalam sebuah permainan DotA 2, sinergi hero juga dapat berpengaruh pada *end-result*. Sinergi yang dimaksud ini ialah, sebuah hero A mungkin bagus untuk dimainkan untuk melawan hero B, namun, hero A ini jelek dimainkan melawan hero C, tetapi hero A sangat bagus untuk ditim kan dengan hero D.

Adanya sinergi hero seperti ini, membuat permainan DotA 2 disebut permainan yang kompleks. Karena terdapat kombinasi-kombinasi hero yang bisa terjadi.

Dalam sebutan yang lebih familiar untuk hero yang tidak bagus melawan hero yang lain ini disebut *Counter*. Hero yang sudah *tercounter* oleh hero musuh akan memiliki waktu yang sangat sulit dalam bermain

d) Meta

Meta, *not to confuse it with Mark Zuckerberg's Meta*, adalah sebuah sebutan untuk trend yang sedang ada untuk memainkan sebuah permainan oleh komunitas. Meta ini selalu berganti setiap waktu dan pergantian ini dipengaruhi oleh pendapat komunitas, player professional, dan juga update dari developer.

e) Game Mode

Sebuah permainan DotA 2, akan selalu dimulai dengan yang namanya Pick Phase. Namun, sebelum dilaksanakannya Pick Phase, ada yang dinamakan dengan Ban Phase. Apa yang dimaksud dengan kedua sebutan tersebut?

- **Ban Phase**
Pada setiap permainan, tiap pemain memiliki kesempatan yang sama untuk memvot hero yang ingin mereka ban. Biasanya, pada fase ini, banyak hero yang sedang meta akan diban oleh pemain karena hero terkait terlalu *overpowered* jika sampai dimainkan oleh pemain musuh

Hasil dari Ban Phase ini ialah, terbannya maksimal 16 heroes. Alhasil, dari 122 pool hero yang ada, hanya akan tersisa 106 hero yang bisa dipilih oleh pemain pada fase pick.

- **Pick Phase**
Pick Phase, sebuah fase yang tidak kalah penting dengan permainannya sendiri. Pada fase ini, tiap pemain dari masing-masing tim akan memilih hero yang akan dimainkan oleh masing-masing pemain. Hero yang sudah dipilih oleh pemain lawan maupun kawan sendiri, tidak bisa dipilih lagi oleh pemain yang belum memilih

Jika pemain tidak memilih satu hero pada saat timer sudah mencapai 0, pemain tersebut akan kehilangan 2 gold per detik sampai dia memilih hero.

Adapun urutan pick heroes yang sering digunakan ialah sebagai berikut:

Radiant	Radiant	Radiant	Radiant	Radiant
Dire	Dire	Dire	Dire	Dire

Sumber: dota2.fandom.com

III. IMPLEMENTASI

DotA 2, dari segi permainannya sendiri sudah terbilang kompleks. Ditambah dengan kekompleksan yang disediakan dari sesi pemilihan hero yang mengharuskan pemain untuk berpikir lebih ketika memilih hero yang akan dimainkan. Oleh karena itu, akan dicoba pengimplementasian algoritma greedy untuk memilih hero yang paling optimal untuk dipilih.

Penentuan hero optimal disini akan ditentukan berdasarkan sinergi hero(counter -3, work well +2), role(+5), dan current meta(+3) yang ada. Tiap pemilihan hero, nilai ke optimalan hero yang masih ada pada pool akan disesuaikan untuk dapat dipilih hero dengan nilai yang paling besar.

Pemetaan elemen algoritma greedy:

1. Himpunan Kandidat

Himpunan kandidat disini ialah hero-hero yang tidak terban dan belum terpick oleh pemain

2. Himpunan Solusi

Himpunan solusi disini ialah hasil pemilihan hero berdasarkan nilai optimal tertinggi

3. Fungsi Solusi

Fungsi disini menilai ulang, nilai optimal pada masing-masing hero pada himpunan kandidat, berdasarkan hero yang telah dipilih oleh kawan maupun lawan

4. Fungsi Seleksi

Fungsi yang menyeleksi hero berdasarkan fungsi solusi yang sudah optimal

5. Fungsi Kelayakan

Fungsi kelayakan disini memeriksa apakah ada hero yang belum terpilih yang memiliki nilai

6. Fungsi Obyektif

Fungsi obyektif disini ialah memaksimalkan nilai optimal yang ada pada hero yang belum terpilih

Untuk contoh pengimplementasiannya, akan terdapat beberapa batasan. Yang pertama ialah, hero yang tersedia hanya akan ada sebanyak 20 hero (diasumsikan game sudah melewati fase ban) karena keterbatasan ukuran yang ada pada word. Adapun 20 hero tersebut bisa dilihat dibawah:

Abaddon	Earth Spirit	Bane	Ogre Magi
Lion	Shadow Shaman	Ancient Apparition	Windranger
Mars	Underlord	Axe	Necrophos
Invoker	Puck	Outworld Devourer	Dragon Knight
Faceless Void	Juggernaut	Morphling	Anti-Mage

Selain itu, pemain akan memiliki urutan pick role sebagai berikut

“Support → Support → Offlaner → Semi Carry → Hard Carry”

Penentuan pick role ini digunakan agar tiap role dapat terpilih oleh pemain. Adapun contoh implementasinya akan dilanjutkan di bawah:

1. First Phase

Enemy Pick: -

Our Pick: -

Table:

Hero	Point
Abaddon	5
Lion	5
Mars	0
Invoker	3
Faceless Void	0
Earth Spirit	5
Shadow Shaman	5
Underlord	3
Puck	0
Juggernaut	0
Bane	5
Ancient Apparition	5
Axe	0
Outworld Devourer	0
Morphling	0
Ogre Magi	5
Windranger	5
Necrophos	0
Dragon Knight	0
Anti-Mage	3

Keputusan: Akan diambil Lion dan Ogre Magi sebagai First Phase Pick

2. Second Phase

Enemy Pick: Abaddon, Windranger

Our Pick: Lion, Ogre Magi

Table:

Hero	Point
Mars	5
Invoker	8
Faceless Void	0
Earth Spirit	0
Shadow Shaman	0
Underlord	8
Puck	5
Juggernaut	2
Bane	-3
Ancient Apparition	2
Axe	9
Outworld Devourer	7
Morphling	0
Necrophos	2
Dragon Knight	5
Anti-Mage	5

Keputusan: Akan diambil Axe dan Outworld Devourer sebagai Second Phase Pick

3. Last Phase

Enemy Pick: Abaddon, Windranger, Underlord, Invoker

Our Pick: Lion, Ogre Magi, Axe, Outworld Devourer

Table:

Hero	Point
Mars	0
Faceless Void	3
Earth Spirit	0
Shadow Shaman	0

Puck	0
Juggernaut	5
Bane	-3
Ancient Apparition	2
Morphling	0
Necrophos	-1
Dragon Knight	0
Anti-Mage	8

Keputusan: Akan diambil Anti-Mage sebagai Last Phase Pick

Dari penggunaan algoritma greedy di atas, didapatkan komposisi hero sebagai berikut:

- Lion (Support)
- Ogre Magi (Support)
- Axe (Offlane)
- Outworld Devourer (Semi Carry)
- Anti-Mage (Hard Carry)

IV. KESIMPULAN

Algoritma Greedy dapat digunakan untuk berbagai macam permasalahan. Salah satu contohnya ialah pemilihan *hero* dalam permainan DotA 2. Dengan dibantunya pemilihan *hero* oleh algoritma greedy ini, pemain tidak perlu mempertimbangkan seluruh kombinasi yang mungkin tiap fase pemilihan hero. Selain itu, walaupun tidak memastikan kemenangan, kemungkinan pemain yang menggunakan algoritma greedy ini tetap akan meningkat.

Sebagai catatan tambahan, pada DotA 2 sendiri, terdapat sebuah "fitur" telah disediakan oleh Valve sendiri yang memungkinkan pemain untuk dibantu pemilihan *hero*-nya. Fitur ini dinamakan *hero suggestions* yang disediakan oleh Dota Plus. Algoritma yang telah disediakan penulis seharusnya mirip dengan cara kerja *hero suggestions* ini, bedanya, untuk menggunakan fitur *hero suggestions*, pemain harus berlangganan Dota Plus, yang dimana diharuskan untuk mengeluarkan uang :D.

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur kepada Tuhan yang Maha Esa karena tanpa bimbingan-Nya penulis tidak dapat mengerjakan makalah ini tepat waktu. Penulis juga ingin berterima kasih kepada orang tua dan teman-teman yang senantiasa memberikan semangat selama penulisan makalah ini. Penulis juga ingin berterima kasih kepada dosen mata kuliah Strategi Algoritma, terutama Ibu Dr. Nur Ulfa Maulidevi, S.T., M.Sc. sebagai dosen K2

yang sudah memberikan materi yang mudah diserap oleh penulis.

Akhir kata, penulis ingin meminta maaf untuk kekurangan yang ada pada makalah ini, baik itu disengaja maupun tidak disengaja.

Bandung, 23 Mei 2022



M Syahrul Surya Putra - 13520161

REFERENCES

- [1] Munir, Rinaldi,
[http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-\(2021\)-Bag1.pdf](http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Stmik/2020-2021/Algoritma-Greedy-(2021)-Bag1.pdf), diakses pada 22 Mei 2022
- [2] <https://dota2.fandom.com/wiki/>, diakses pada 22 Mei 2022
- [3] <https://steamcharts.com/app/570>, diakses pada 22 Mei 2022
- [4] <https://liquipedia.net/dota2/Metagame>, diakses pada 23 Mei 2022

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.