

Algoritma *Greedy* pada Mekanisme *Creeps* di Permainan Dota 2

Harith Fakhiri Setiawan 13519161
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jalan Ganesha 10 Bandung
E-mail (gmail): 13519161@std.stei.itb.ac.id

Abstraksi—*Game online* atau permainan daring sekarang ini telah memiliki pasar yang sangat besar. Beberapa dari permainan daring ini dimainkan oleh jutaan orang dari seluruh dunia. Salah satu permainan daring dengan pasar terbesar adalah Dota 2. Dota 2 adalah sebuah permainan daring yang dimainkan secara berkelompok dan membutuhkan strategi yang baik. Besarnya pasar permainan Dota 2 ini membuat para pemainnya semakin kompetitif dan berusaha untuk bermain lebih baik. Salah satu cara untuk bermain lebih baik adalah dengan memahami berbagai mekanisme detail dari permainan tersebut dan mencari cara untuk memanfaatkannya. Salah satunya adalah memahami dan memanfaatkan mekanisme dari *Creeps* pada Dota 2.

Keywords—*Creeps, hero, lane, greedy, Dota 2, strategi.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan serta pertumbuhan teknologi yang pesat telah membuat berbagai kalangan masyarakat di seluruh dunia memiliki ketertarikan yang variatif. Salah satu ketertarikan yang dapat dikategorikan sangat besar adalah ketertarikan terhadap salah satu aspek hiburan, yaitu *video game* atau permainan video. Ketertarikan masyarakat kepada permainan video terus berkembang seiring berjalannya waktu. Hal ini disebabkan oleh berkembangnya perangkat keras maupun lunak akibat kemajuan teknologi yang dapat menciptakan serta menjalankan berbagai permainan video yang berkualitas. Permainan tersebut dapat dimainkan secara daring maupun non-daring.

Salah satu permainan daring yang memiliki pasar terbesar sekarang ini adalah permainan Dota 2. Permainan Dota 2 adalah permainan video berstrategi yang dimainkan secara daring dan berkelompok. Dalam permainan ini, kelompok atau tim harus membangun strategi yang baik agar dapat memenangkan permainan. Besarnya pasar permainan Dota 2 ditandai oleh sensasi turnamen internasional yang diadakan dalam permainan Dota 2. Salah satu turnamen terbesar yang diadakan dikenal dengan ‘The International’ yang diadakan setiap tahun, dan pada tahun 2019 kemarin memiliki hadiah sebesar 34 juta US Dollar. Selain itu, besarnya pasar dari permainan Dota 2 ini juga meningkatkan sifat kompetitif antar para pemainnya untuk mendapatkan *rank* yang lebih tinggi.

Salah satu cara untuk menjadi pemain yang lebih baik pada Dota 2 adalah dengan memahami berbagai mekanisme dari sederhana hingga kompleks yang ada pada Dota 2. Salah satu mekanisme tersebut adalah mekanisme dari *Creeps* yang ada

pada permainan Dota 2. *Creeps* pada permainan Dota 2 memiliki kecerdasan sederhana yang mengimplementasikan Algoritma *Greedy*. Pemanfaatan dari implementasi algoritma *greedy* ini dapat membantu pemain untuk memenangkan permainan dengan berbagai strategi yang adaptif.



Gambar 1. Dota 2

Sumber : id.pinterest.com

II. LANDASAN TEORI

A. Algoritma *Greedy*

Algoritma *Greedy* merupakan algoritma sederhana yang umumnya digunakan untuk menyelesaikan permasalahan optimasi. Secara mendasar, prinsip yang digunakan oleh algoritma *greedy* adalah “*take what you can get now*”, yang berarti persoalan *greedy* hanya memilih keputusan terbaik pada setiap langkahnya. Oleh karena itu, keputusan yang diambil oleh algoritma *greedy* pasti bersifat optimum lokal dengan harapan juga bersifat optimum global.

Lebih jauhnya lagi, algoritma *greedy* dapat didefinisikan sebagai algoritma yang dapat memecahkan suatu persoalan

dengan 'step by step' atau per langkah, dengan mengambil opsi terbaik pada setiap langkahnya tanpa memperhatikan konsekuensi kedepan. Dengan kata lain, solusi yang dipilih akan selalu optimum lokal dan diharapkan dapat menuju optimum global. Oleh karena itu, algoritma *greedy* tidak selalu menjamin solusi yang bersifat optimum global.

Terdapat beberapa elemen yang ada pada algoritma *greedy*, antara lain :

- Himpunan Kandidat.
Himpunan kandidat merupakan himpunan yang berisi opsi / pilihan pada setiap langkahnya. Contohnya : simpul / sisi pada graf, koin, karakter, aktivitas, dan lain-lain.
- Himpunan Solusi.
Himpunan solusi merupakan himpunan yang berisi kandidat yang telah terpilih dari himpunan kandidat.
- Fungsi Solusi
Fungsi solusi merupakan fungsi yang menentukan apakah himpunan yang dipilih sudah mencapai solusi.
- Fungsi Seleksi.
Fungsi seleksi merupakan fungsi yang berfungsi yang berperan dalam pemilihan kandidat berdasarkan strategi *greedy* yang dibuat.
- Fungsi Kelayakan.
Fungsi kelayakan merupakan fungsi yang menentukan apakah kandidat yang dipilih dapat dimasukkan kedalam himpunan solusi atau tidak.
- Fungsi Objektif.
Merupakan fungsi yang menjadi tujuan dari algoritma *greedy* yang dibuat.

Salah satu contoh algoritma *greedy* yang sederhana adalah dalam permasalahan pemilihan koin minimum untuk mencapai jumlah tertentu.

- Contoh permasalahan yang mencapai optimum global
Misal terdapat koin bernilai 16, 10, dan 8, 3, 1. Dibutuhkan koin seminimal mungkin untuk mencapai nilai 24. Maka :
Solusi dengan algoritma *greedy* : $16 + 8 = 24$ (2 koin)
Solusi diatas bersifat optimum lokal dan juga optimum global
- Contoh permasalahan yang tidak mencapai optimum global
Misal terdapat koin bernilai 16, 10, dan 8, 3, 1. Dibutuhkan koin seminimal mungkin untuk mencapai nilai 23. Maka :
Solusi dengan algoritma *greedy* : $16 + 3 + 3 + 1 = 23$ (4 koin)

Solusi optimal : $10 + 10 + 3 = 23$ (3 koin)

Sehingga algoritma *greedy* tidak mencapai optimum global pada permasalahan kedua.

Secara umum, skema dari algoritma *greedy* dapat direpresentasikan dalam algoritma berikut :

```
function Greedy(input C : himpunan
kandidat) → himpunan solusi
{ Menentukan solusi dari himpunan
kandidat yang memenuhi Algoritma greedy }

Deklarasi
S : himpunan_solusi
X : Current_kandidat

Algoritma
S ← {}
while (not Solusi(S) and (C ≠ {})) do
    X ← Seleksi(C)
    C ← C - {x}
    if (Kelayakan(X)) then
        S ← S U {x}
    endif
endwhile

if (Solusi(S)) then
    return S
else
    write('tidak ada solusi')
endif
```

B. Dota 2

Dota 2 adalah salah satu permainan video daring bertipe *Multiplayer Battle Online Arena* (MOBA) yang memiliki pasar terbesar saat ini. Dota 2 merupakan permainan berbasis strategi dan kerja sama tim untuk dapat memenangkan permainan. Pada permainan Dota 2, terbagi 2 tim yang berisikan 5 pemain pada setiap timnya. Sederhananya, permainan dapat dimenangkan dengan cara menghancurkan bangunan yang bernama *ancients* pada permainan Dota 2. Hal menjadi asal dari nama permainan Dota 2 itu sendiri, yaitu *Defense of the Ancients*.

1

Terdapat beberapa komponen yang perlu diketahui untuk mempermudah memahami permainan Dota 2, antara lain :

- a) *Building* atau bangunan
 - *Tower*

Tower merupakan *building* atau bangunan yang terdiri dari 4 tingkatan atau *tier* pada setiap *lane*. Semakin dengan dengan *ancient* semakin tinggi tingkatan *tower* tersebut. *Tower* memberikan *armor* dan juga *HP regeneration* tambahan ketika berada di sekitar *tower*. Selain itu, *tower*

juga dapat digunakan untuk melakukan teleportasi yang dilakukan oleh pemain terhadap *hero*. *Tower* juga memberikan *vision* atau penglihatan pada jangkauan tertentu.



Gambar 2. Tower

- *Barracks*

Barracks merupakan *building* atau bangunan yang menjadi tempat munculnya atau *spawn point* dari *lane creeps*. Terdapat 2 *barracks* pada setiap *lane* yang terdapat di dalam area *base*, tepatnya di belakang *tower tier 3*.



Gambar 3. Barracks

- *Ancient*

Ancient merupakan *building* atau bangunan yang perlu dihancurkan untuk dapat memenangkan pertandingan. *Ancient* baru dapat dihancurkan ketika *tower tier 4* juga sudah dihancurkan. *Ancient* di tengah area *base*.



Gambar 4. Ancient

- *Fountain*

Fountain merupakan tempat munculnya munculnya *hero* pada awal permainan dan tempat dihidupkan kembali *hero* yang beru saja mati atau *spawn point* untuk *hero* pada permainan Dota 2. *Fountain* juga memberikan HP *regeneration* sebesar 5% maksimum HP dan mana *regeneration* sebesar 6% maksimum mana.



Gambar 5. Fountain

- *Outpost*

Outpost merupakan *building* atau bangunan yang terletak pada area *jungle* permainan Dota 2. Fungsi dari *outpost* ini adalah untuk melakukan *teleportasi* dan juga memberikan *vision* atau penglihatan pada jangkauan tertentu. Pada mulanya terdapat 1 *outpost* yang ada pada masing-masing tim. *Outpost* musuh dapat diambil setelah tim berhasil menghancurkan *tower tier 2* milik musuh. Selain itu, *outpost* juga memberikan XP setiap menitnya kepada tim yang memilikinya.



Gambar 6. Outpost

b) *Creeps*

Creeps merupakan sebuah objek pada permainan Dota 2 yang memiliki kecerdasan cukup sederhana. *Creeps* dapat melakukan hal-hal sederhana seperti berjalan dan melakukan serangan. Apabila *creeps* berhasil dibunuh, pemain akan mendapatkan XP pada daerah tertentu. Selain itu, *creeps* juga memberikan

Gold kepada pemain yang serangan terakhirnya berhasil membunuh *creeps* tersebut.

Secara garis besar, *creeps* pada Dota 2 dapat dikategorikan menjadi :

- *Lane creeps*

Lane creeps merupakan *creeps* yang berada pada *lane*. *Creeps* ini muncul atau *spawn* pada salah satu *building*, yaitu *barracks*. *Creeps* pada dasarnya akan berjalan menelusuri *lane* dan menyerang apabila terdapat unit musuh yang berada pada *range* atau jangkauan serangan. *Lane creeps* terbagi menjadi 3, yaitu *melee*, *ranged*, dan *siege creep*. *Melee creeps* memiliki HP yang lebih besar dan serangan yang lebih kecil dibandingkan *ranged creeps*. Lalu, XP dan *gold* yang diberikan oleh *melee creeps* lebih kecil dibandingkan *range creeps*. Sementara *siege creeps*, memiliki HP, serangan, XP, dan *gold* yang lebih besar dibandingkan *melee* dan *ranged creeps*. Namun, *siege creeps* hanya muncul setiap 5 menit.



Gambar 7 . *Lane creeps*

sumber : liquipedia.net/dota2

- *Neutral dan Ancient creeps*

Neutral creeps merupakan *creeps* yang berada di area *jungle* pada *map* permainan Dota 2. *Neutral creeps* ini berada pada bagian yang diberi nama *camp* yang terdapat di *jungle*. Sama seperti *neutral creeps*, *ancient creeps* adalah *creeps* yang terdapat pada area *jungle* permainan Dota 2. Perbedaannya antara keduanya adalah *ancient creeps* memiliki darah dan serangan yang lebih besar dibandingkan dengan *neutral creeps* sehingga lebih sulit untuk dibunuh. Namun, XP dan *Gold* yang diberikan juga lebih besar.



Gambar 8. *Neutral creeps*



Gambar 9. *Ancient creeps*

c) Pembagian Area Dota 2

Secara garis besar, *map* atau peta pada permainan Dota 2 terbagi menjadi 3 bagian. Area tersebut antara lain :

- *Lane*

Lane merupakan area yang paling umum pada permainan Dota 2. Pada *lane*, terdapat beberapa *building* atau bangunan seperti *tower*. Selain itu, *lane* juga menjadi jalur untuk berjalannya *lane creeps* yang ada pada permainan Dota 2. Oleh karena itu, *lane* menjadi area yang sering dijadikan tempat untuk berperang antar kedua tim. Hal ini disebabkan oleh tuntutan untuk menghancurkan *tower* musuh, serta melindungi *tower* sendiri. selain itu, *lane* terbagi menjadi 3 bagian, yaitu *top lane*, *bottom lane*, dan *mid lane*.

- *Jungle*

Jungle merupakan Area pada Dota 2 yang digunakan untuk *farming*. Pada *jungle*, terdapat tempat yang bernama *camp*, yang menjadi munculnya berbagai *jungle creeps* yang ada pada permainan Dota 2.

- *Base*

Base merupakan Area pada Dota 2 yang berada pada ujung kanan atas dan ujung kiri bawah *map*. Secara mendasar, *base* dapat dikatakan sebagai markas dari kedua tim. Di dalam *Base*, terdapat berbagai *building* atau bangunan, diantaranya *barracks*, *tower*, *ancients*, dan juga fountain, yang menjadi tempat untuk *spawn* untuk *hero* pada awal permainan, dan setelah hidup kembali.

Berikut adalah gambar *minimap* untuk mempermudah ilustrasi pembagian area permainan Dota 2 :



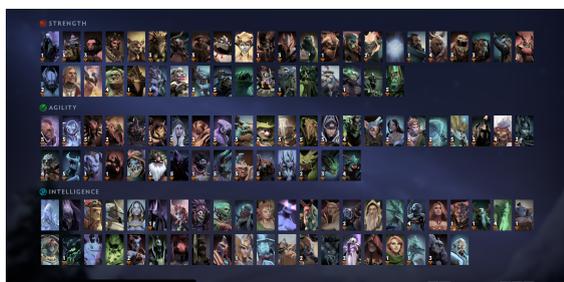
Gambar 10. Pembagian area permainan Dota 2

Sumber : dota2.fandom.com/wiki/Minimap

Pada gambar diatas, warna putih memanjang adalah area *lane*, warna biru muda melingkar adalah area *jungle*, serta warna kuning pada pojok kanan atas dan pojok kiri bawah adalah area *base*.

d) *Hero*

Secara mendasar, *hero* merupakan sebuah karakter yang dapat dipilih pemain untuk dimainkan pada sebuah pertandingan dalam permainan Dota 2. Pada permainan Dota 2, terdapat 119 *hero* yang dapat dipilih oleh pemain. Masing-masing *hero* tersebut memiliki karakteristik dan juga *skill* masing-masing yang memiliki keunggulan sesuai keadaan.



Gambar 11. *Hero* pada permainan Dota 2.

e) terminologi lainnya

Untuk dapat memahami permasalahan dengan lebih baik, terdapat beberapa terminologi yang perlu diketahui. Terminologi tersebut diantaranya :

- HP

Health point atau HP merupakan atribut yang menandai darah yang dimiliki oleh sebuah unit. Terdapat juga HP *regeneration* yang menandakan penambahan HP setiap detiknya.

- Mana

Mana merupakan atribut yang digunakan untuk menggunakan *skill* yang dimiliki oleh sebuah unit pada permainan Dota 2. Mana juga digunakan untuk pemakaian beberapa *item* aktif dan juga teleportasi.

- XP dan *Gold gain*

XP merupakan *Experience* yang dimiliki oleh sebuah unit pada permainan Dota 2 yang berguna untuk menaikkan level unit tersebut. Sementara *Gold* digunakan untuk pembelian *item* yang diperlukan oleh *hero* yang digunakan oleh pemain.

- *Armor*

Seperti namanya, *armor* merupakan atribut yang berfungsi untuk mengurangi kekuatan serangan yang diterima oleh sebuah unit pada Dota 2.

- *Item*

Item merupakan berbagai hal yang dapat dibeli untuk memenuhi kebutuhan pemain, seperti memperkuat *hero*, membantu kebutuhan tim, teleportasi, dan lain-lain.

- *Courier*

Courier merupakan sebuah unit teman yang berfungsi untuk mengantarkan *item* yang dibeli oleh pemain kepada *hero* yang digunakan oleh pemain tersebut. *Courier* juga dapat digerakan secara manual oleh pemain.

- *Farming*

Farming merupakan istilah untuk mencari XP dan *gold* yang dilakukan oleh pemain dengan membunuh berbagai creeps yang ada pada permainan Dota 2.

- *Push*

Push adalah istilah yang digunakan ketika untuk menekan *lane* musuh dengan menghancurkan *tower* yang ada pada setiap tingkatan hingga dapat menghancurkan *ancient*.

- *Pull*

Pull adalah istilah yang digunakan ketika menahan *lane* untuk tidak melakukan *push*. Hal

ini biasa dilakukan untuk mempermudah *farmed* yang dilakukan pemain pada suatu kondisi tertentu.

- *Deny creeps*

Deny creeps adalah istilah yang digunakan ketika pemain membunuh unit *creeps* teman sehingga musuh mendapat hanya 50% XP dan kehilangan kesempatan mendapatkan *gold*.

III. IMPLEMENTASI ALGORITMA *GREEDY* PADA MEKANISME *CREEPS* DI PERMAINAN DOTA 2

Dota 2 merupakan permainan yang kompleks yang memiliki berbagai komponen di dalamnya. Salah satu komponen yang paling penting dalam permainan tersebut adalah *creeps*. Pada permainan Dota 2, *creeps* memiliki kecerdasan sederhana untuk memilih berbagai kemungkinan pilih berupa aksi yang akan dia lakukan. Kecerdasan sederhana tersebut memanfaatkan konsep dari algoritma *greedy*.

- a) Percobaan yang dilakukan

Setelah dilakukan beberapa percobaan untuk mempelajari *creeps* mechanism, dapat disimpulkan beberapa hal. Hal tersebut antara lain :

- Pada skenario awal *lane creeps* akan berjalan menelusuri *lane* untuk melakukan *push*.



Gambar 12. *creeps* berjalan menelusuri *lane*.

- Apabila terdapat unit musuh yang terlihat dan berada pada jangkauan tertentu, *creeps* akan berjalan mengikuti unit musuh.



Gambar 13. *creeps* keluar *lane*.

Dapat dilihat pada percobaan diatas, *lane creeps* keluar dari jalur *lane* untuk mengejar unit musuh berupa *hero*. Jalur putih merupakan jalur *lane*, dan hitam adalah arah *creeps* yang keluar *lane*.

- Apabila terdapat unit musuh yang berada pada jangkauan penyerangan, *creeps* akan mencoba menyerang unit musuh tersebut.



Gambar 14. skenario penyerangan normal.

- Skenario pertama dari penyerangan tersebut adalah memeriksa musuh terdekat yang menyerang pada *range* atau jangkauan 500 satuan Dota 2.



Gambar 15 & 16. *creeps* tidak menyerang unit *hero* walaupun terdekat.



Gambar 17 & 18. *creeps* memilih untuk menyerang unit *hero* sebagai unit penyerang terdekat.

Pada skenario gambar pertama, dapat dilihat bahwa *lane creeps* tidak menyerang walaupun kita berada pada jangkauan lebih dekat dari unit *creeps* teman yang sedang menyerang. Sementara pada skenario

gambar kedua, dapat dilihat bahwa *creeps* memilih untuk menyerang kita yang berada pada posisi yang sama pada gambar skenario pertama. Hal ini dikarenakan *creeps* mengutamakan unit yang menyerang yang berada pada jangkauan.

- Apabila tidak terdapat penyerangan pada *range* atau jangkauan 500 satuan Dota 2, maka pemeriksaan yang dilakukan adalah mencari unit musuh terdekat yang berada pada jangkauan tersebut.



Gambar 19. *creeps* menyerang target musuh yang diam.

- Penyerangan dan pengejaran yang dilakukan *lane creeps* dilakukan sampai unit musuh mati, bergerak keluar *range* atau jangkauan 500 satuan Dota 2, atau tidak terlihat.



Gambar 20. *creeps* tidak menyerang walaupun diserang

Pada skenario terdapat pada Gambar 20, dapat dilihat bahwa *creeps* tidak merubah merubah target karena target yang diserang belum mati.



Gambar 21 & 22. walau masih dekat, *creeps* kembali ke lane dan berehenti mengejar.

Pada skenario diatas, dapat dilihat bahwa *creeps* berhenti mengejar dan berhenti melakukan penyerangan ketika *unit* hero tidak terlihat.

- Apabila *lane creeps* mendeteksi adanya masukan berupa klik kanan pada *mouse* yang dilakukan oleh *unit hero* musuh kepada *unit hero* teman, *creeps* akan berusaha mengejar dan menyerang *unit* hero tersebut yang memberi masukan berupa klik kanan tersebut walaupun target dari *creeps* tersebut belum mati, masih berada *range* atau jangkauan 500 satuan Dota 2, atau masih terlihat.



Gambar 23 & 24. Setelah diserang *unit hero* musuh, *creeps* berganti target serangan.

- *Neutral* dan *ancient creeps* berdiam pada *camp* tempat mereka berada. Mereka hanya dapat mengejar target mereka selama 5 detik setelah bergerak sejauh 400 satuan Dota 2 dari tempat mereka berasal.

b) Algoritma *greedy* pada mekanisme *creeps*

Dari percobaan yang telah dilakukan diatas, penulis berhasil menganalisis 3 objektif, yaitu :

1. *Greedy* untuk memilih aksi yang dilakukan oleh *creeps*

Secara umum, aksi yang dapat dilakukan oleh *creeps* adalah berjalan dan menyerang. Algoritma *greedy* ini menggunakan konsep *greedy by most valuable action* yang menentukan aksi yang akan dilakukan oleh dinilai dari prioritas aksi *creeps* untuk memilih antara berjalan dan juga menyerang. *Creeps* akan memprioritaskan untuk selalu melakukan penyerangan apabila terdapat musuh yang berada dalam jangkauan penyerangan. Apabila tidak, algoritma *greedy* akan membuat *creeps* untuk berjalan sesuai dengan prioritasnya yang akan dinilai

oleh algoritma *greedy* untuk memilih arah berjalan. Algoritma ini akan terus dilakukan hingga permainan Dota 2 telah selesai dimainkan, yaitu ketika *ancients* dari salah satu tim telah berhasil dihancurkan.

Pemetaan fungsional algoritma *greedy* :

- Himpunan Kandidat.

Himpunan kandidat pada permasalahan ini adalah aksi serang dan berjalan yang dapat dieksekusi oleh *creeps*.

- Himpunan Solusi.

Himpunan solusi pada permasalahan ini adalah aksi yang dieksekusi oleh *creeps*.

- Fungsi Solusi

Fungsi solusi pada permasalahan ini memeriksa apakah *ancient* sudah berhasil dihancurkan atau belum yang menandakan selesainya pertandingan.

- Fungsi seleksi

Fungsi seleksi pada permasalahan ini memilih prioritas aksi, yaitu penyerangan ketika terdapat unit musuh pada jangkauan penyerangan, lalu memilih berjalan ketika tidak.

- Fungsi Kelayakan.

Fungsi kelayakan pada permasalahan ini memeriksa apakah terdapat unit musuh yang berada pada jangkauan penyerangan

- Fungsi Objektif

Fungsi objektif pada permasalahan ini menentukan aksi yang dipilih berdasarkan prioritas.

2. *Greedy* untuk memilih arah berjalan yang tepat.

Secara umum, Algoritma *greedy* ini dilakukan untuk menentukan arah yang tepat yang akan dilalui oleh *creeps*. Algoritma *greedy* ini menggunakan konsep *greedy by most relevant walking direction* dengan prioritas *creeps* mengejar unit bukan teman yang terdekat, terlihat, dan berada dalam jangkauan 500 radius satuan Dota 2. Apabila tidak ada unit bukan teman yang terlihat dan berada dalam jangkauan, *creeps* akan berjalan menelusuri *lane*. Algoritma *greedy* ini akan terus berjalan hingga arah berjalannya *creeps* masih relevan dan permainan masih berjalan.

Pemetaan fungsional algoritma *greedy* :

- Himpunan Kandidat.

Himpunan kandidat pada permasalahan ini adalah berjalan menelusuri *lane*, mengejar *unit* bukan teman.

- Himpunan Solusi.

Himpunan solusi pada permasalahan ini adalah arah berjalan yang dipilih oleh *creeps*.

- Fungsi Solusi

Fungsi solusi pada permasalahan ini memeriksa apakah arah yang dituju oleh *creeps* masih relevan.

- Fungsi seleksi

Fungsi seleksi pada permasalahan ini memilih prioritas arah berjalan, yaitu mengejar unit bukan teman, lalu berjalan ketika tidak.

- Fungsi Kelayakan.

Fungsi kelayakan pada permasalahan ini memeriksa apakah terdapat unit musuh yang terlihat dan berada pada jangkauan atau *range* pengejaran.

- Fungsi Objektif

Fungsi objektif pada permasalahan ini menentukan arah yang tepat untuk berjalannya *creeps*.

3. *Greedy* untuk memilih *target attack* yang tepat.

Secara umum, *greedy* untuk memilih *target attack* ini digunakan untuk menentukan target mana yang perlu melakukan diserang. Algoritma *greedy* ini menggunakan konsep *greedy by most dangerous unit to attack*, yang akan membuat *Creeps* memprioritaskan untuk menyerang unit musuh yang dianggap berbahaya. Prioritas pertama adalah unit *hero* musuh yang memberi masukan berupa klik kanan pada unit *hero* teman. Hal ini disebabkan klik kanan pada permainan Dota 2 berarti menyerang, sehingga *creeps* berasumsi untuk melindungi unit *hero* teman dengan menyerang unit *hero* musuh tersebut. Selain itu, *creeps* akan mengutamakan untuk menyerang unit bukan teman terdekat yang menyerang dalam jangkauan tertentu. Lalu, menyerang unit bukan teman terdekat yang tidak menyerang. Algoritma ini akan terus berjalan selama unit yang diserang masih relevan dan permainan masih berjalan.

Pemetaan fungsional algoritma *greedy* :

- Himpunan Kandidat.

Himpunan kandidat pada permasalahan ini adalah objek berupa unit yang diserang, dapat berupa *creeps*, *tower* musuh, maupun *hero* musuh,

- Himpunan Solusi.

Himpunan solusi pada permasalahan ini adalah Objek yang diserang oleh *creeps*.

- Fungsi Solusi

Fungsi solusi pada permasalahan ini memeriksa apakah *creeps* sudah menyerang objek berupa *unit* yang tepat.

- Fungsi seleksi

Fungsi seleksi pada permasalahan ini memilih prioritas aksi, yaitu unit *hero* bukan teman yang memberi masukkan berupa klik kanan pada unit *hero* teman, lalu semua unit terdekat bukan teman yang menyerang, dan semua unit terdekat bukan teman yang tidak menyerang

- Fungsi Kelayakan.

Fungsi kelayakan pada permasalahan ini memeriksa apakah terdapat masukkan berupa klik kanan pada unit *hero* teman yang dilakukan oleh unit *hero* musuh. Apabila tidak, periksa apakah terdapat *hero* musuh yang menyerang.

- Fungsi Objektif

Fungsi objektif pada permasalahan ini menentukan target penyerangan yang tepat untuk *creeps*.

IV. PEMANFAATAN APLIKASI ALGORITMA *GREEDY* PADA MEKANISME *CREEPS* DI PERMAINAN DOTA 2

Algoritma *greedy* yang diimplementasikan pada *creeps* kerap kali dimanfaatkan oleh pemain Dota 2 untuk melakukan berbagai trik. Trik-trik ini dilakukan untuk membantu pemain memenangkan permainan. Berdasarkan percobaan yang dilakukan oleh penulis, terdapat beberapa trik yang dapat dilakukan dengan memanfaatkan algoritma *greedy* yang telah diimplementasikan pada mekanisme *creeps*. Trik-trik tersebut antara lain :

A. *Creeps aggro*

Creeps aggro adalah proses perubahan target penyerangan yang memanfaatkan algoritma *greedy* untuk memilih *target attack target*. Sederhananya, *creeps aggro* memanfaatkan mekanisme penyerangan *creeps* yang berubah target ketika pada *range* atau jangkauan 500 radius satuan dota, terdeteksi masukan berupa masukkan klik kanan pada *mouse*. Umumnya, skenario ini dilakukan untuk membuat *creeps* berada lebih dekat dengan unit *tower* kita. Beberapa tujuan dari dilakukannya *creeps aggro* adalah :

- Memberi keamanan untuk melakukan *farming* di *lane* dengan memanfaatkan *armor* tambahan dan *HP regeneration* tambahan yang diberikan oleh *tower*.
- Membuat musuh untuk sulit melakukan *farming* di *lane*, yang disebabkan oleh posisi yang lebih berbahaya untuk mereka. Selain itu, penarikan *creeps* memperbesar kemungkinan *ranged creeps* yang kita miliki mati atau *deny* terlebih dahulu, sehingga *gold* yang



Gambar 25 & 26. setelah dilakukan *aggro*, *creeps* mundur dan ke daerah yang lebih aman.

B. *Pull creeps* dengan *neutral creeps*

Pull creeps dengan *neutral creeps* adalah salah satu cara yang paling efisien untuk melakukan *pull* pada *lane*. Hal ini dilakukan dengan memanfaatkan *greedy* untuk memilih arah berjalan yang tepat. Hal ini dilakukan dengan memancing *neutral creeps* terdekat untuk berjalan ke *lane* dengan waktu bertepatan dengan berjalannya *lane creeps*. Lalu, kembalinya mekanisme *jungle creeps* setelah 5 detik berjalan keluar *camp* dengan jangkauan 400 radius satuan Dota 2 juga membawa *lane creeps* untuk berjalan mengikuti *neutral creeps* sehingga keluar dari *lane*. Tujuan dari dilakukannya hal ini adalah :

- *Pull creeps* untuk memberi keamanan melakukan *farming* di *lane* karena mendekatkan *lane creeps* musuh ke arah *tower* kita.
- Membuat musuh tidak mendapatkan XP dan *gold* dikarenakan *lane creeps* mati diluar jangkauan mereka.



Gambar 27 & 28. Skenario diatas dimulai dari membuat *creeps* mengejar *neutral creeps* dan menyerangnya

C. *Push lane* dengan memotong *lane*

Push lane dengan memotong *lane* dilakukan dengan cara membunuh *lane creeps* musuh sebelum bertemu dengan *lane creeps* teman. Strategi ini umumnya dilakukan di akhir permainan untuk mempercepat *pushing*. Hal ini disebabkan oleh unit *lane creeps* teman yang tidak perlu berhenti lagi untuk melawan *creeps* musuh.



Gambar 29. *block lane*

D. Mempermudah *farming* dengan membawa *creeps* ke tempat yang aman atau dibutuhkan

Strategi ini biasa dilakukan pada awal menuju pertengahan permainan. Selain itu, hal ini umumnya dilakukan apabila terdapat unit *hero* teman yang memiliki serangan area, sehingga meningkatkan efektivitas *farming*. Strategi ini dilakukan dengan cara membuat *lane creeps* musuh mengejar kita dan membawa kita ke tempat yang dituju. Tujuan dari strategi ini adalah :

- Meningkatkan efektivitas *farming* dari hero yang memiliki serangan area
- Mempercepat *push* pada awal permainan. Tidak banyak unit *hero* yang cukup kuat dan cepat untuk memotong *lane* pada awal permainan. Oleh karena itu, strategi ini umumnya dilakukan pada awal permainan.



Gambar 30. *creeps* dibawa keluar *lane* agar *farming* dilakukan secara efisien bersamaan dengan *neutral creeps*.

V. KESIMPULAN

Algoritma greedy dapat diimplementasikan pada mekanisme pergerakan *creeps* yang ada pada permainan Dota 2. *Algoritma greedy* ini dapat dikategorikan menjadi 3 yaitu *Greedy* untuk memilih aksi yang dilakukan oleh *creeps*, *Greedy* untuk memilih arah berjalan yang tepat, dan *Greedy* untuk memilih *target attack* yang tepat.

Selain itu, pemahaman aplikasi algoritma *greedy* yang diimplementasikan pada *creeps* dapat digunakan untuk melakukan beberapa trik dan strategi yang dapat membantu

memenangkan permainan Dota 2. Trik dan strategi tersebut diantaranya *Creeps aggro*, *Pull creeps* dengan *neutral creeps*, *Push lane* dengan memotong *lane*, dan Mempermudah *farming* dengan membawa *creeps* ke tempat yang aman atau dibutuhkan.

VIDEO LINK YOUTUBE

youtube : bit.ly/VideoHarith

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa atas karunia dan rahmat yang dilimpahkan-Nya. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak/Ibu Dosen, selaku dosen dalam mata kuliah Strategi Algoritma atas ilmu yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas makalah ini dengan baik dan tepat waktu. Akhir kata, penulis juga mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada orang tua serta sahabat yang telah mendukung dan membantu saya dalam menyelesaikan studi serta tugas makalah ini dalam mata kuliah Strategi Algoritma di Semester 2 2020/21.

REFERENCES

- [1] R. Munir, Matematika Diskrit. Bandung: Departemen Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung, 2003 Retrieved 10 December 2020, from <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/matdis20-21.htm#SlideKuliah>
- [2] creeps, L. (2021). Lane creeps. Retrieved 11 May 2021, from https://dota2.fandom.com/wiki/Lane_creeps
- [3] Minimap. (2021). Retrieved 11 May 2021, from <https://dota2.fandom.com/wiki/Minimap>

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, 26 April 2021

Harith Fakhiri Setiawan - 13519161