

# Aplikasi Pohon dalam Analisis Pemilihan Hero di Dota 2

Muhammad Alfandavi Aryo Utomo 13519211

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

13519211@std.stei.itb.ac.id

**Abstract**—Dota adalah sebuah permainan daring yang merupakan salah satu cabang e-sport terbesar yang pernah ada, diperlukan banyak analisis dan pengambilan keputusan yang matang untuk mendapatkan kemenangan didalam permainan.

**Keywords**—Dota, e-sport, Pohon .

## I. PENDAHULUAN

Dewasa ini, game online merupakan hobi bagi kalangan anak muda, tak terkecuali bagi orang dewasa yang bisa dibilang tidak sedikit, salah satu dari game online tersebut adalah Dota 2 yang merupakan singkatan dari (Defense Of The Ancients). Dota awalnya hanyalah sebuah mod dari game populer besutan blizzard entertainment (Warcraft 3) dan berkembang sangat pesat oleh dukungan komunitas yang sangatlah mendukung dikala itu. Singkat cerita, Dota berkembang menjadi salah satu cabang e-sport yang memiliki hadiah dan komunitas terbesar yang pernah ada, dan perlombaan internasionalnya bernama The Internationals diadakan terakhir kali pada tahun 2019 (TI9) yang memiliki total hadiah sebesar \$34.300.000 (34,3 juta dollar / 487 miliar rupiah) dan akan selalu meningkat setiap tahunnya. Dibutuhkan pengalaman dan kemampuan yang sangatlah tinggi dalam memenangkan satu permainan karena begitu kompleksnya Dota ini.

## II. LANDASAN TEORI

Landasan teori yang akan digunakan dalam analisis pemilihan hero di Dota 2 adalah pohon keputusan untuk memilih hero yang tepat dari berbagai hero yang disediakan.

### 2.1. Pohon

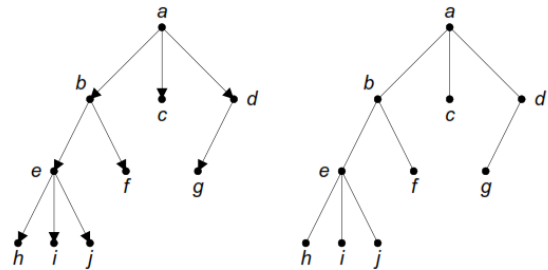
#### 2.1.1 Definisi Pohon

Pohon adalah graf tak-berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit. Misalkan  $G = (V,E)$ ,  $G$  adalah sebuah pohon yang mana setiap pasang simpulnya berhubungan dengan lintasan tunggal,  $G$  terhubung dan tidak mengandung sirkuit serta memiliki  $m = n-1$  buah sisi, penambahan satu sisi pada graf akan membuatnya hanya satu sirkuit, dan semua sisinya adalah jembatan.

#### 2.1.2 Pohon berakar

Pohon berakar adalah pohon yang satu buah simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah

sehingga menjadi graf berarah.



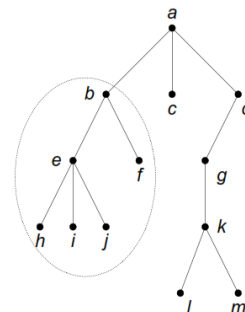
Gambar 2.1 Pohon berakar

Sumber :

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>

Terminologi pada pohon berakar:

1. Anak ( child ) dan Orangtua ( parent )  
b, c, d, adalah anak-anak simpul a, a adalah orangtua dari b, c, d.
2. Lintasan ( path )  
Lintasan dari a ke j adalah ( a,b,e,j ) yang memiliki panjang 3
3. Saudara Kandung ( sibling )  
f adalah saudara kandung e, tetapi g bukan saudara kandung e karena orangtuanya berbeda
4. Upapohon ( subtree )  
Merupakan potongan atau bagian dari sebuah pohon sebelumnya



Gambar 2.2 Upapohon

Sumber :

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>

5. Derajat ( degree )

Derajat dari sebuah simpul adalah jumlah upapohon pada simpul tersebut ( jumlah anaknya ). Derajat a adalah 3, b adalah 2, e adalah 3.

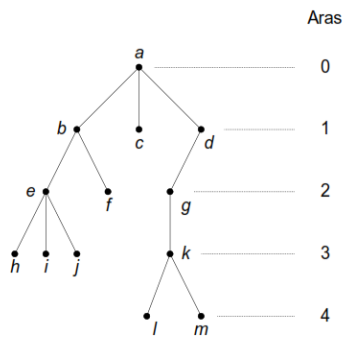
6. Daun ( leaf )

yaitu simpul yang tidak memiliki upapohon ( tidak punya anak )

7. Simpul Dalam ( internal nodes )

yaitu simpul yang memiliki anak / upapohon ( seperti b,d,e,g,k)

8. Aras ( level )



Gambar 2.3 Aras

Sumber :

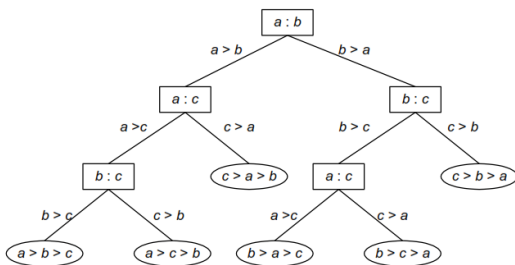
<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>

yaitu tingkatan kedalaman simpul dari akarnya

9. Tinggi ( kedalaman )

yaitu nilai aras maksimum pohon tersebut

2.1.3 Pohon keputusan



Gambar 2.4 Pohon Keputusan

Sumber :

<http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>

Merupakan salah satu dari aplikasi pohon yang digunakan untuk memilih keputusan dari berbagai alternatif yang disediakan dengan beberapa pertimbangan yang mempengaruhi keputusan akhir.

2.2. Dota 2

Dota 2 merupakan sebuah permainan online bertipe MOBA ( Multiplayer Online Battle Arena ) yang mempertandingkan 2 buah tim untuk saling menghancurkan ancient musuh mereka, berikut gambar dari ancient masing-masing sisi ( kiri : dire, kanan : radiant )



Gambar 2.5 Ancient Dota

Sumber :

<https://cdnx.kincir.com/production/media/2018/desember/ce-rita-dota-2-ancient-ketiga/ancient-dota-2.jpg>

yang mana tentunya tidaklah mudah untuk merebut ancient musuh karena dijaga oleh beberapa tower beserta hero yang siap mengorbankan nyawanya demi melindungi hal ini.



- ◆ Fountain    ● Tower    ● Rune Spot    ✕ Side Shop
- ★ Ancient    ▲ Barracks    🐉 Roshan    ✕ Secret Shop

Gambar 2.6 Layout Map Dota

Sumber :

[https://static.wikia.nocookie.net/dota2\\_gamepedia/images/8/8d/Labelled\\_Map\\_7.20.png/revision/latest?cb=20181122205641](https://static.wikia.nocookie.net/dota2_gamepedia/images/8/8d/Labelled_Map_7.20.png/revision/latest?cb=20181122205641)

Setiap tim memiliki komposisi sebagai berikut :

1. Pos 1 ( Safelane Carry ) yang merupakan pemain inti dalam suatu pertandingan dan akan memberikan kemenangan pada timnya pada mid-lategame ( sekitar menit 40-60 ) dengan memberikan kill dan damage yang besar serta impact yang sangatlah penting membuat pemain pada posisi ini diharapkan dapat terampil dan tidak mudah terpancing emosi pada menit-menit awal.

2. Pos 2 ( Midlaner ) pemain ini bermain pada sisi tengah dari map, yang merupakan sisi terpendek dari map

sehingga memudahkan untuk membantu teman-temannya pada lane atas maupun bawah ketika membutuhkan pertolongan maupun melakukan kill pada hero musuh di menit-menit awal permainan. Biasanya pemain pada posisi ini memiliki level yang lebih tinggi karena hanya sendirian di lane (tidak dibagi dengan temannya karena berhadapan langsung dengan hero musuh) dan juga creep wave yang lebih cepat bertemu pada midlane sehingga memudahkan farming pada small-camp maupun normal camp disekitar tower.

3. Pos 3 ( Offlaner ) merupakan sosok menakutkan bagi Pos 1 musuh karena fungsi sesungguhnya dari pemain ini adalah menghalangi dan mengganggu musuh untuk mendapatkan gold dan exp yang cukup ketika farming sehingga musuh sengsara dan tidak bisa bertahan di lane. Apabila lane dimenangkan oleh Pos 3 maka kemungkinan kemenangan musuh di menit-menit awal pertandingan sangatlah kecil ( kita mengesampingkan faktor-faktor lain seperti midlane musuh yang menang jauh dan support yang bodohnya tidak karuan ).

4. Pos 4 ( Semi-support ) merupakan partner terbaik offlaner dalam membunuh dan menghalangi farming musuh, pemain pada posisi ini biasanya melakukan pengintaian dan mencari posisi musuh yang sangatlah berdampak pada kemenangan pertempuran.

5. Pos 5 ( Hard support ) pemain pada posisi ini bisa dibilang baby-sitter Pos 1, seperti memberikan tempat dan situasi yang memungkinkan bagi Pos 1 untuk melakukan farming secepat mungkin serta membantu lane lainnya yang membutuhkan bantuan ketika dikejar musuh ( terutama midlane ), pemain pada posisi ini biasanya melakukan warding ( yaitu memberikan vision yang tepat sehingga map awareness dari tim bisa lebih baik dari tim musuh ).

Last Hit akan memberikan gold bagi pelakunya, namun ada kemungkinan musuh akan melakukan deny pada saat kita akan melakukannya. Selain itu bounty juga memberikan 50 gold dan akan terus bertambah seiring lamanya permainan, bounty muncul setiap 5 menit sekali ditempat yang telah ditentukan sehingga memungkinkan untuk dilakukan pertempuran untuk memperebutkan bounty.

Untuk sistem-sistem lainnya di Dota tidak akan dibahas pada makalah kali ini, dikarenakan keterbatasan tempat dan waktu mengingat kompleksnya permainan satu ini, kita hanya memfokuskan pada draftnya saja.

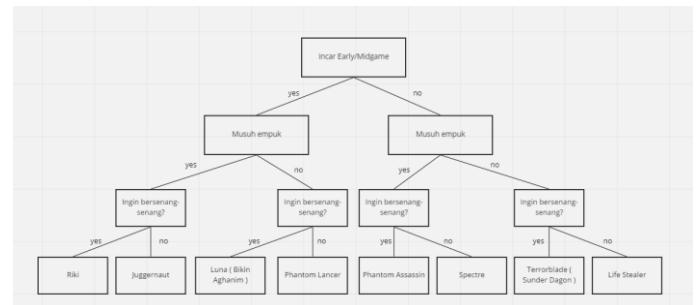
### III. APLIKASI POHON KEPUTUSAN DALAM DRAFTING DOTA 2

Drafting pada Dota sangatlah kompleks mengingat hero Dota 2 berjumlah 119 ( akan terus bertambah ) dan skill yang berbeda-beda serta sangat berdampak pada pertempuran, oleh karena itu Penulis akan memberikan rekomendasi hero-hero yang bisa digunakan oleh pemula maupun master yang telah mendalami Dota 2.

Penuli melakukan pertimbangan untuk pemfokusan permainan pada early atau lategame, karena ada hero-hero Dota yang hanya bisa bermain di early game dan sangat mendominasi, namun tidak bisa melakukan apa-apa saat

lategame. Jadi sangatlah dibutuhkan untuk mengakhiri game secepat mungkin bagi hero-hero yang berfokus pada early game dan menahan game selama mungkin bagi hero-hero yang berfokus pada lategame. Kemudian Penulis membagi menjadi berdasarkan tipe musuh empuk ( hero yang memiliki Hp pool yang rendah ) dan tipe musuh tidak empuk ( biasanya hero-hero strength seperti ogre, undying, abaddon ). Setelah itu Penulis juga memberikan alternatif apakah ingin melakukan sebuah fun-game atau ingin fokus menaikkan skill permainan, tapi kembali lagi ke diri pemain masing-masing tergantung preferensi dan tujuan permainan itu sendiri.

#### 3.1.Pos1



Gambar 3.1 Pos 1

Untuk Pos 1 Riki dan Juggernaut sangatlah bagus untuk hero-hero empuk dan tidak memiliki kemampuan untuk escape, riki memiliki silence yang bisa digabungkan dengan diffusal blade, sedangkan juggernaut memiliki blade fury yang sudah pasti menyiksa hero lawan. Luna dan Phantom lancer bagus untuk hero-hero yang tanky tapi tidak memiliki kemampuan untuk escape, sehingga ulti dan aghanim luna bisa menyiksa musuh dengan tanpa ampun sedikitpun, sedangkan phantom lancer memiliki skill 3 yaitu phantom rush serta ultinya doppleganger yang sangat merepotkan mengingat phantom lancer selalu membeli diffusal blade bersamanya yang bisa menghapus mana musuh dengan sangat cepat. Masuk ke pilihan hero untuk lategame, Phantom assassin dan spectre merupakan nightmare bagi hero-hero empuk bahkan hero tidak empuk sekalipun apabila digunakan pada tangan yang tepat, coup de grace phantom assassin yang bisa mengeluarkan crit damage terbesar dalam dunia Dota bahkan bisa membunuh satu support hanya dengan stiffling daggernya saja, sedangkan spectre memiliki haunt dan spectral dagger yang bisa mengejar hero musuh sampai ujung dunia sehingga membuat support ingin selalu menempel pada tankernya. Kemudian untuk alternatif hero lainnya yaitu terrorblade yang bisa melakukan sunder dengan sangat mudah ( bisa dicombo dengan dagon + eblade ) yang membuat hero musuh mati seketika, sedangkan lifestealer memiliki skill feast untuk melakukan lifesteal berdasarkan max hp musuh, sehingga sangat menguntungkan bagi lifestealer ini melawan hero-hero tanker musuh seperti axe dan centaur.

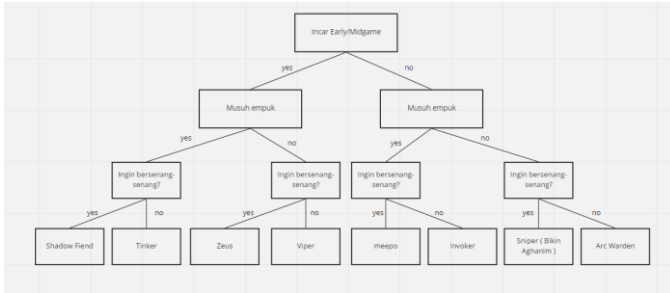


Gambar 3.2 Phantom Assassin

Sumber :

<https://www.kamusdota.com/2020/07/penjelasan-role-dota-2-beserta-contoh-heronya.html>

**3.2 Pos 2**



Gambar 3.3 Pos 2

Untuk Pos 2 Shadow Fiend dan Tinker merupakan sebuah momok menakutkan bagi hero-hero empuk di midlane, seperti morphling, warden, puck, yang mana hanya dengan satu kali combo skill ( raze sf dan missile, laser tinker ) bisa membuat musuh sekarat dan takut untuk kembali ke midlane. Kemudian untuk musuh agak tanky seperti mars mid, kita bisa menggunakan zeus dan viper, mengingat zeus merupakan burst damage hero yang memiliki skill 3 static field yang menggunakan current health musuh sebagai damaganya dan sangatlah menyiksa musuh, kemudian viper memiliki skill untuk melakukan slow dan dps kepada musuh yang mana tanker merupakan target favoritnya mengingat viper memiliki kemampuan untuk stack poison kepada musuhnya dan berefek pada slow dan dps ke hp musuh. Masuk ke lategame, apabila musuh memiliki hero-hero empuk sampai lategame kita bisa memilih meepo ataupun invoker sebagai midlaner kita, meepo memiliki skill disable dan damage serta hp yang sangatlah besar apabila berada di tangan yang tepat, build vyse eblade skadi merupakan syarat wajib meepo di lategame yang bisa menyiksa hero serta tower musuh berkat ultinya divided we stand yang bisa memanggil meepo-meepo lainnya untuk turut serta membantunya. Invoker memiliki impact yang sangatlah besar di lategame dengan 10 skillnya yang sangatlah berguna bagi pertempuran skala masif, kemudian apabila musuh memiliki hp pool yang banyak kita bisa menggunakan sniper dan arc warden dengan dasar damage yang diberikan cukup untuk membantu main carry kita ( pos 1 ) untuk melakukan damage kepada musuh.

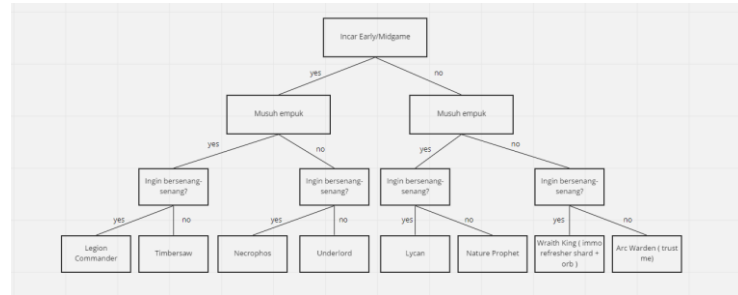


Gambar 3.4 Invoker

Sumber :

<https://www.kamusdota.com/2020/07/penjelasan-role-dota-2-beserta-contoh-heronya.html>

**3.3 Pos 3**



Gambar 3.5 Pos 3

Untuk Pos 3 Legion Commander dan timbersaw merupakan hero yang bisa mendominasi di awal permainan, lc memiliki skill 1 yaitu overwhelming odds yang bisa melakukan harass dengan damage signifikan kepada safelaner musuh yang memaksa mereka untuk regen terus menerus dan tidak bisa farming, begitu pula dengan timber dengan skill 1 nya yaitu whirling death yang memberikan damage serta mengurangi atribut primer carry musuh membuatnya tidak ingin dekat-dekat dengan timber, sehingga creep wave akan senantiasa ditahan oleh timber dan carry musuh tidak bisa farming dengan baik. Kemudian kita masuk ke musuh yang tidak empuk, kita bisa menggunakan necrophos dan underlord, karena necrophos memiliki skill 3 heart stopper aura yang mengurangi hp musuh sampai tiap detiknya dan juga kemampuan necro untuk melakukan zoning kepada carry musuh dengan sangat mudah mengingat heal serta necro yang sangat tinggi, underlord memiliki skill 1 dan skill 3 yang sangatlah merepotkan, skill 1 melakukan firestorm sehingga musuh terpaksa mundur dari jangkauan firestormnya serta skill 3 anthropy aura yang memberikan underlord damage yang luar biasa pada saat laning stage sehingga bisa melawan hp pool musuh yang besar dengan mudah. Masuk ke bagian lategame, kita bisa menggunakan lycan dan nature prophet yang bisa mengejar musuh dengan sangat mudah dan damage yang lumayan besar, namun apabila musuh memiliki hp pool yang cukup besar, sebaiknya menggunakan wraith king yang bisa reincarnation dan arc warden yang memiliki damage yang cukup menyiksa musuh dan hex dari scythe of vyse yang mengutuk lawan jadi binatang selama beberapa detik dikombinasikan dengan ultinya tempest double yang membuat serasa memiliki 2 offlaner bersamaan.

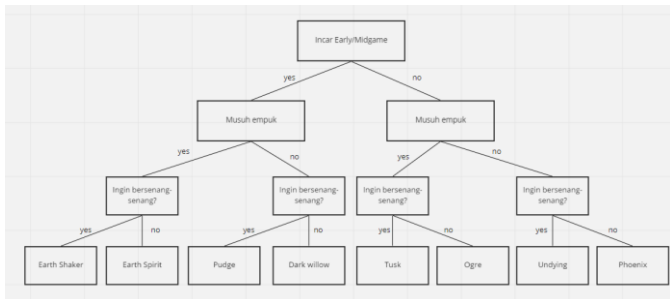


Gambar 3.6 Legion Commander

Sumber :

[https://static.wikia.nocookie.net/dota2\\_gamepedia/images/b/b1/Cosmetic\\_icon\\_Blades\\_of\\_Voth\\_Domosh.png/revision/latest/scale-to-width-down/256?cb=20131214111523](https://static.wikia.nocookie.net/dota2_gamepedia/images/b/b1/Cosmetic_icon_Blades_of_Voth_Domosh.png/revision/latest/scale-to-width-down/256?cb=20131214111523)

### 3.4 Pos 4



Gambar 3.7 Pos 4

Untuk Pos 4 Earth shaker dan spirit merupakan andalan setiap pemain professional di Dota, memiliki kemampuan yang sangatlah berdampak pada teamfight tentunya menjadi favorit dari setiap pemain di Dota. Shaker memiliki ulti echo slam yang bisa merubah keadaan pertempuran, dan spirit yang memiliki kemampuan magnetize serta geomagnetic grip yang membuat hero musuh tidak berguna selama beberapa detik, kemudian untuk hero agak tanky kita bisa menggunakan pudge dan dark willow, alasannya karena hero ini memiliki kemampuan untuk setup yang sangat baik sehingga bisa membantu offlaner dalam membunuh musuh dengan sangat cepat. Apabila kita mengincar lategame, tusk dan ogre bukan pilihan yang buruk, tusk dengan 3 daedalus dan ogre scythe of vyse bisa merubah jalannya pertandingan apabila digunakan dengan baik, kemudian untuk hero-hero dengan hp pool tinggi kita bisa menggunakan undying dan phoenix sebagai setup bagi carry kita dengan melakukan debuff pada hero musuh.

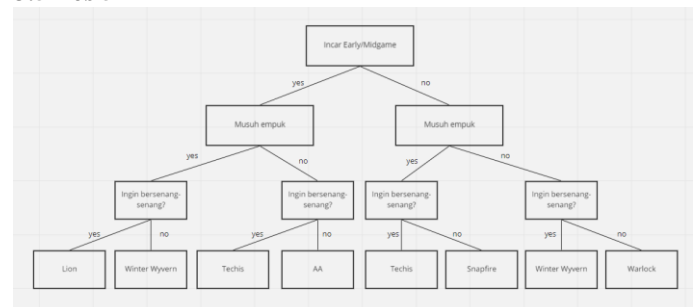


Gambar 3.8 Pos 4

Sumber :

<https://www.kamusdota.com/2020/07/penjelasan-role-dota-2-beserta-contoh-heronya.html>

### 3.5 Pos 5



Gambar 3.9 Pos 5

Untuk yang terakhir yaitu Pos 5, sebenarnya hanya tergantung pada situasi permainan namun penulis memberikan rekomendasi hero yang bisa mengubah jalannya permainan dan membantu safelane dalam farming. Lion dan wyvern merupakan teman terbaik safelaner, lion memiliki 2 skill stun yang membuat offlaner berhenti mengganggu safelane dalam melakukan farming serta ulti lion finger of death yang sangat berguna bagi hero empuk seperti morphling yang hanya 1 ulti bisa langsung meninggal. AA memiliki skill ulti ice blast yang mencegah hero tanker musuh untuk melakukan regen yang biasanya offlaner memiliki tingkat regen yang tinggi, namun dengan AA hal itu tidak berguna apabila dipakai pada situasi yang tepat. Techis, hero ini merupakan hero pembawa kesialan bagi musuh karena bomnya bisa mendelete satu tim dengan satu kali klik, hero ini merupakan hero langganan ban oleh pemain professional karena kemampuannya tersebut, apabila tidak diban alangkah baiknya menggunakan techis untuk support dan setup bom di tempat-tempat yang tidak disadari oleh musuh. Snapfire dan warlock bisa digunakan untuk situasi tertentu, seperti stunner dan initiator war, penyelamat saat war dan lain-lain yang bahkan bisa membalikkan keadaan disaat genting.



Gambar 3.10 Warlock

Sumber :

[https://static.wikia.nocookie.net/dota2\\_gamepedia/images/5/5d/Cosmetic\\_icon\\_Tools\\_of\\_the\\_Hellsworn.png/revision/latest/scale-to-width-down/256?cb=20151016214353](https://static.wikia.nocookie.net/dota2_gamepedia/images/5/5d/Cosmetic_icon_Tools_of_the_Hellsworn.png/revision/latest/scale-to-width-down/256?cb=20151016214353)

## 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, 7 Desember 2020

Muhammad Alfandavi Aryo Utomo 13519211

## IV. KESIMPULAN

Aplikasi pohon seperti pohon keputusan sangatlah diperlukan, terutama dalam suatu hal yang penting dan berdampak kedepannya, tak terkecuali permainan Dota 2 yang memiliki banyak sekali kemungkinan pemilihan hero berdasarkan situasi dan kondisi yang ada, penulis berharap pembaca bisa mendapatkan insight baru dalam drafting hero di Dota 2 dan mengurangi jumlah player yang asal-asalan dalam melakukan drafting yang justru merugikan diri sendiri dan tim kedepannya. Karena drafting merupakan bagian penting dari permainan, dikutip dari Johan Sundstein “n0tail” pemenang The Internationals 2 kali berturut-turut.

## V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterimakasih kepada Allah SWT karena rahmatnya penulis dapat menyelesaikan makalah ini, dan penulis berterimakasih kepada pihak luar terutama komunitas Dota 2 karena membantu penulis dalam mendapatkan materi makalah berjudul “Aplikasi Pohon dalam Analisis Pemilihan Hero di Dota 2” dan tidak lupa Ibu Fariska Zakhrativa Ruskanda, S.T.,M.T. selaku Dosen mata kuliah IF 2120 Matematika Diskrit.

## REFERENCES

- [1] <https://gamerzclass.com/games/dota-2/classes/n0tail-teaches-dota-2/04-the-draft-1007/> diakses pada 7 Desember 2020
- [2] [https://liquipedia.net/dota2/The\\_International](https://liquipedia.net/dota2/The_International) diakses pada 7 Desember 2020
- [3] <https://liquipedia.net/dota2/Portal:Heroes> diakses pada 7 Desember 2020
- [4] <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf> diakses pada 7 Desember 2020
- [5] <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf> diakses pada 7 Desember 2020
- [6] <https://www.kompasiana.com/muhammad94816/5f8ed2f8d541df5e7a671d62/sejarah-game-dota-2-yang-jarang-kalian-dengar> diakses pada 7 Desember 2020
- [7] <https://www.kamusdota.com/2020/07/penjelasan-role-dota-2-beserta-contoh-heronya.html> diakses pada 7 Desember 2020