

Aplikasi Pohon Keputusan Memilih Class dalam Permainan MOBA

Made Kharisma Jagaddhita - 13519176

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

13519176@std.stei.itb.ac.id

Abstract — *Game MOBA (Multiplayer Online Battle Arena) adalah sebuah genre permainan strategi real-time dimana terdapat dua buah tim yang berkompetisi untuk menghancurkan base dari lawan. Dalam permainannya, game ini memiliki beberapa karakter dengan class tersendiri. Pada umumnya class – class tersebut adalah fighter, tank, assassin, marksman, mage, dan support. Setiap class memiliki kelebihan dan kekurangan masing – masing. Oleh karena itu dibutuhkan keseimbangan komposisi class untuk memudahkan mencapai kemenangan. Dalam menentukan class utama, harus disesuaikan dengan gaya bermain yang kita punya. Dengan menggunakan pohon keputusan, menentukan class utama akan menjadi lebih mudah.*

Keywords — *MOBA (Multiplayer Online Battle Arena), class, pohon keputusan.*

I. PENDAHULUAN

Game MOBA (*Multiplayer Online Battle Arena*) adalah sebuah genre permainan strategi *real-time* dimana terdapat dua buah tim yang berkompetisi untuk menghancurkan *base* dari tim lawan. Setiap tim beranggota lima orang dan harus bekerja sama untuk mengalahkan tim lawan. Dalam permainannya terdapat karakter yang memiliki *class* tersendiri. Setiap *class* memiliki peran dan tugas yang berbeda dari *class* lainnya sehingga dibutuhkan komposisi yang sesuai untuk memenangkan pertandingan. Genre MOBA dimulai pada tahun 1989, dimana SEGA membuat game bernama *Herzog Zwei* yang merupakan game strategi *real-time*. Awalnya genre ini hanya tersedia di PC saja. Kemudian, genre ini terus berkembang hingga tersedia dalam bentuk mobile app. Hal ini tentu saja menarik minat pemain – pemain kasual untuk memainkannya. Dengan begitu, popularitas dari genre ini meningkat pesat. Hingga saat ini, sudah banyak game - game bergenre MOBA yang telah mengadakan esport. Game – game tersebut adalah *League of Legends*, *Mobile Legends*, *DOTA*, dan masih banyak lainnya.

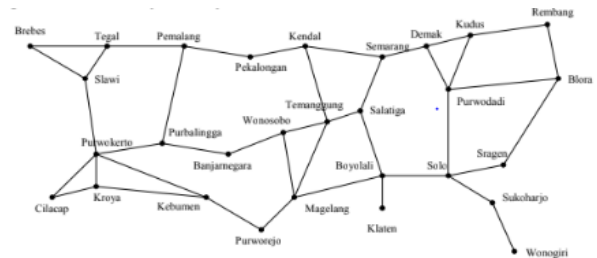
Hingga saat ini, game MOBA masih saja menarik minat pemain-pemain baru untuk memainkannya. Akan tetapi, game MOBA saat ini sudah dipenuhi pemain – pemain lama yang sudah bermain bertahun-tahun. Akhirnya banyak pemain pemula yang tidak menikmatinya. Untuk itulah dibutuhkan pemahaman awal game MOBA, salah satu yang penting adalah menentukan *class* utama yang ingin dimainkan. Hal ini penting karena membantu pemain pemula untuk menentukan gaya bermain yang cocok untuknya. Ternyata, menentukan *class*

utama tersebut dapat dipecahkan dengan salah satu materi dari matematika diskrit, yaitu Pohon Keputusan.

II. LANDASAN TEORI

A. Graf

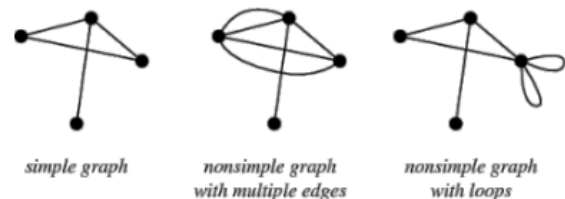
Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Definisi dari sebuah graf adalah: Graf $G = (V, E)$, V adalah himpunan tidak-kosong dari simpul-simpul (vertices) $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$. E adalah himpunan sisi (edges) yang menghubungkan sepasang simpul $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$.



Gambar 2.1.1 Contoh graf peta jaringan jalan raya
sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

Graf berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda dapat digolongkan menjadi 3 jenis, yaitu:

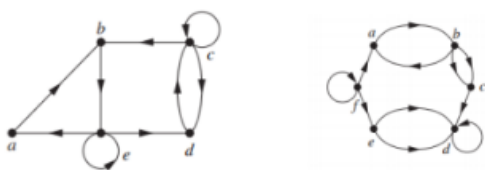
- Graf sederhana (*simple graph*) adalah graf yang tidak mengandung maupun sisi ganda.
- Graf ganda (*multi-graph*) adalah graf yang mengandung sisi ganda.
- Graf semu (*pseudo-graph*) adalah graf yang mengandung sisi gelang.



Gambar 2.1.2 Jenis graf berdasarkan gelang atau sisi ganda
sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

Graf berdasarkan orientasi arah pada sisi dapat digolongkan menjadi 2 jenis, yaitu:

- Graf tak-berarah (*undirected graph*) adalah graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah. Gambar xxx adalah contoh graf tak-berarah
- Graf berarah adalah graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah.

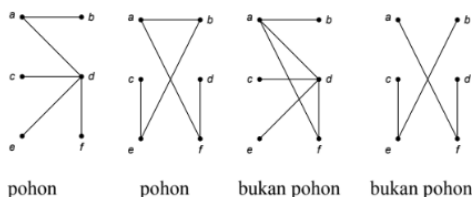


Gambar 2.1.3 Contoh graf berarah.

sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

B. Pohon

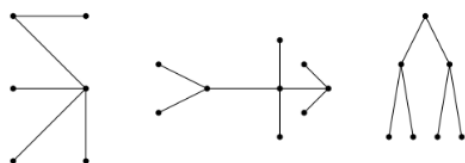
Pohon adalah graf tak berarah yang terhubung dan tidak mengandung sirkuit.



Gambar 2.2.1 Contoh pohon

sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>

Sementara itu, kumpulan pohon yang saling lepas atau graf yang tidak terhubung yang tidak mengandung sirkuit disebut hutan. Setiap komponen di dalam graf terhubung tersebut adalah pohon.



Gambar 2.2.2 Contoh hutan

sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>

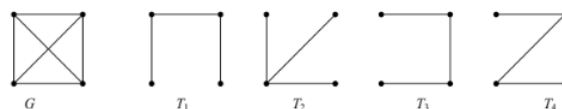
Teorema pohon, misalkan $G = (V, E)$ adalah graf tak-berarah sederhana dan jumlah simpulnya n . Maka, semua pernyataan di bawah ini adalah ekuivalen:

1. G adalah pohon.
2. Setiap pasang simpul di dalam G terhubung dengan lintasan tunggal.
3. G terhubung dan memiliki $m = n - 1$ buah sisi.
4. G tidak mengandung sirkuit dan memiliki $m = n - 1$ buah sisi.

5. G tidak mengandung sirkuit dan penambahan satu sisi pada graf akan membuat hanya satu sirkuit.

G terhubung dan semua sisinya adalah jembatan (jembatan adalah sisi yang bila dihapus menyebabkan graf terpecah menjadi dua komponen).

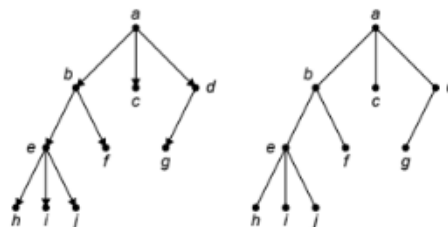
Pohon merentang dari graf terhubung adalah upagraf merentang yang berupa pohon. Pohon merentang diperoleh dengan memotong sirkuit di dalam graf.



Gambar 2.2.3 Membentuk pohon merentang dari graf
sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>

Setiap graf terhubung mempunyai paling sedikit satu buah pohon merentang. Graf tak terhubung dengan k komponen mempunyai k buah pohon merentang yang disebut dengan hutan merentang (*spanning forest*).

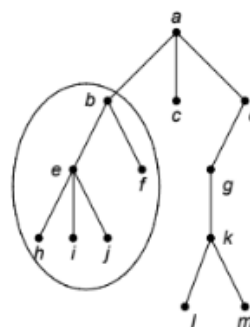
Pohon yang satu buah simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah sehingga menjadi graf berarah dinamakan pohon berakar (*rooted tree*).



Gambar 2.2.4 Pohon berakar

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

Pada pohon berakar, beberapa terminologi yang digunakan untuk membantu menjelaskan tentang pohon. Terminologi-terminologi tersebut adalah:



Gambar 2.2.5 Contoh Pohon berakar

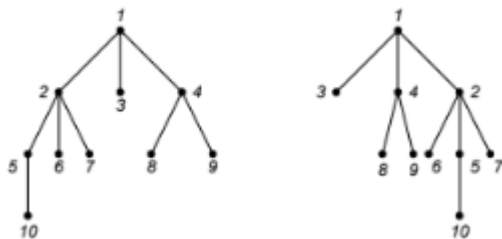
sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>

- Anak (*child*) dan Orangtua (*parent*)
Pada gambar 2.2.5, b, c, dan d adalah anak-anak simpul

a, a adalah orangtua dari anak-anak itu

- Lintasan (*path*)
Pada gambar 2.2.5, lintasan dari a ke j adalah a, b, e, j. Panjang lintasan dari a ke j adalah 3.
- Saudara kandung (*sibling*)
Pada gambar 2.2.5, f adalah saudara kandung e, tetapi g bukan saudara kandung e, karena orangtua mereka berbeda.
- Upapohon (*subtree*)
Pada gambar 2.2.5, bagian yang dilingkari merupakan salah satu dari upapohon.
- Derajat (*degree*)
Derajat sebuah simpul adalah jumlah upapohon (atau jumlah anak) pada simpul tersebut. Pada gambar 2.2.5, derajat a adalah 3, derajat b adalah 2, Derajat d adalah satu dan derajat c adalah 0. Jadi, derajat yang dimaksudkan di sini adalah derajat-keluar.
- Daun (*leaf*)
Simpul yang berderajat nol (atau tidak mempunyai anak) disebut daun. Pada gambar 2.2.5, simpul h, i, j, f, c, l, dan m adalah daun.
- Simpul Dalam (*internal nodes*)
Simpul yang mempunyai anak disebut simpul dalam. Pada gambar 2.2.5, simpul b, d, e, g, dan k adalah simpul dalam.
- Aras (*level*)
Pada gambar 2.2.5, a memiliki aras 0; b, c, d memiliki aras 1; e, f, g memiliki aras 2; h, i, j, k memiliki aras 3; l, m memiliki aras 4.
- Tinggi (*height*)
Aras maksimum dari suatu pohon disebut tinggi atau kedalaman pohon tersebut. Pohon pada gambar 2.2.5 mempunyai tinggi 4.

Pohon terurut (*ordered tree*) adalah pohon berakar yang urutan anak-anaknya penting.



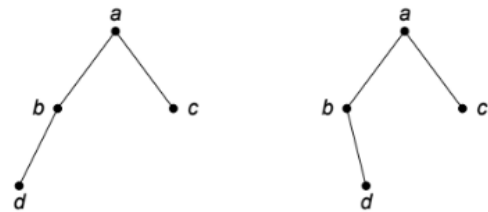
Gambar 2.2.6 Pohon terurut yang berbeda
sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>

Pohon n-ary adalah pohon berakar yang setiap simpul cabangnya mempunyai paling banyak n buah anak. Pohon n-ary dikatakan teratur atau penuh (*full*) jika setiap simpul cabangnya mempunyai tepat n anak.



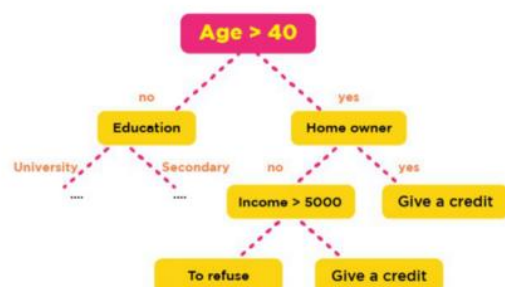
Gambar 2.2.7 Pohon parsing dari kalimat
sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>

Pohon biner (*binary tree*) adalah pohon n-ary dengan $n = 2$. Pohon ini merupakan pohon yang paling penting karena banyak aplikasinya. Setiap simpul di dalam pohon biner mempunyai paling banyak 2 buah anak yang dibedakan menjadi anak kiri (*left child*) dan anak kanan (*right child*). Karena ada perbedaan urutan anak, maka pohon biner adalah pohon terurut.



Gambar 2.2.8 Pohon biner yang berbeda
sumber: <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>

Pohon keputusan adalah pohon yang digunakan memecah proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi sederhana sehingga pengambil keputusan akan lebih mudah menemukan solusi dari permasalahan. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan.

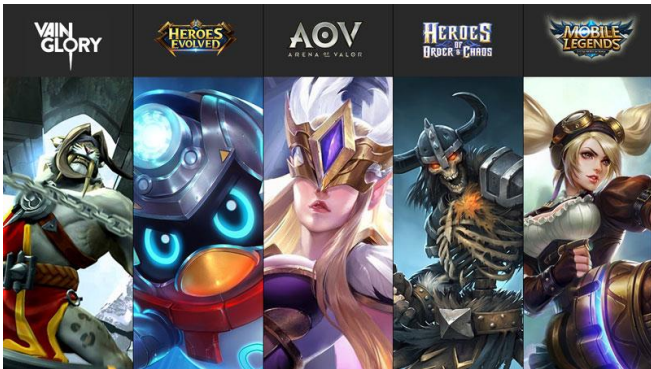


Gambar 2.2.9 Contoh pohon keputusan

sumber: <https://medium.com/iykra/mengenal-decision-tree-dan-manfaatnya-b98cf3cf6a8d>

III. PEMBAHASAN

A. MOBA



Gambar 3.1 Contoh-contoh game bergenre MOBA

sumber: <https://dailyspin.id/esports/mobile-legends/kalian-wajib-mengarahkan-skill-saat-main-game-moba/>

MOBA (Multiplayer Online Battle Arena) adalah sebuah genre permainan strategi real-time dimana terdapat dua buah tim yang berkompetisi untuk menghancurkan base dari tim lawan. Di dalam genre permainan ini, terdapat beberapa karakter yang dapat dimainkan yang memiliki class tertentu. Setiap class memiliki karakteristiknya tersendiri.



Gambar 3.2 Logo statistik dari class

sumber: https://leagueoflegends.fandom.com/wiki/List_of_champions

Pada gambar 3.2, Gambar pertama menunjukkan kemampuan class untuk memberikkan damage, gambar kedua menunjukkan kemampuan class untuk menerima damage, gambar ketiga menunjukkan kemampuan class untuk memberikkan debuff kepada musuh, gambar keempat menunjukkan kemampuan mobilitas dari class, dan gambar kelima menunjukkan utilitas yang dimiliki dari setiap class.

Setiap permainan MOBA memiliki banyak sebutan untuk class-class tersebut. Tetapi yang paling umum adalah support, fighter, mage, marksman, assassin, dan tank. Berikut adalah gambaran umum dan statistik rata-rata dari class yang ada:

- Support



Gambar 3.3 Statistik rata-rata class support

sumber: https://leagueoflegends.fandom.com/wiki/List_of_champions

Adalah class yang bertugas untuk membantu timnya dengan memberikan *buff* kepada teman ataupun *debuff* kepada musuh

- Fighter



Gambar 3.4 Statistik rata-rata class fighter

sumber: https://leagueoflegends.fandom.com/wiki/List_of_champions

Adalah class yang memiliki serangan jarak dekat yang memiliki kemampuan untuk memberikan dan menerima *damage*

- Mage



Gambar 3.5 Statistik rata-rata class mage

sumber: https://leagueoflegends.fandom.com/wiki/List_of_champions

Adalah class yang memiliki serangan jarak jauh dan bersifat *area of effect* (aoe). Mage juga mampu untuk memberikan *damage* yang tinggi dan *debuff* kepada musuh.

- Marksman



Gambar 3.6 Statistik rata-rata class marksman

sumber: https://leagueoflegends.fandom.com/wiki/List_of_champions

Adalah class yang memiliki serangan jarak jauh. Marksman bertugas untuk memberikan *damage* yang besar kepada musuhnya dengan *basic attack* yang hanya bisa menargetkan kepada satu musuh.

- Assassin



Gambar 3.7 Statistik rata-rata class assassin

sumber: https://leagueoflegends.fandom.com/wiki/List_of_champions

Adalah class yang memiliki mobilitas tinggi dan memiliki damage yang sangat besar. Assassin bertugas untuk mengeliminasi musuh yang memiliki health point yang rendah.

- Tank



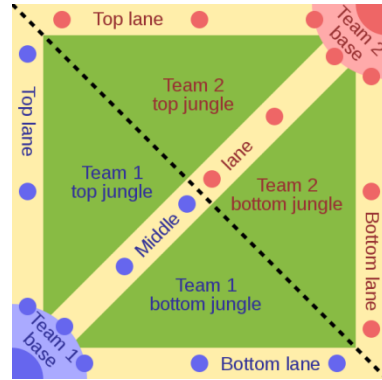
Gambar 3.8 Statistik rata-rata class tank

sumber: https://leagueoflegends.fandom.com/wiki/List_of_champions

Adalah class yang memiliki damage yang rendah, tetapi memiliki defense yang tinggi. Tank bertugas untuk menjaga tim dari serangan musuh.

Arena dalam permainan MOBA biasanya dibagi menjadi 4 area, yaitu top lane, mid lane, bot lane, dan jungle.

Penempatan class pada arena berbeda-beda tergantung dari strategi yang paling efektif yang ada saat itu. Misalnya pada game *League of Legends*, strategi yang paling efektif adalah 1 pemain dengan class *fighter*, *assassin*, atau *tank* pada *Baron lane*, 1 pemain dengan class *mage*, atau *assassin* pada *Mid lane*, 2 pemain dengan class *marksman* dan *support* pada *Dragon lane*, dan 1 pemain pada *jungle*. Posisi dari *Baron lane* dan *Dragon lane* akan secara acak ditentukan. *Baron lane* pada *bot lane* dan *Dragon lane* pada *top lane*, maupun sebaliknya.

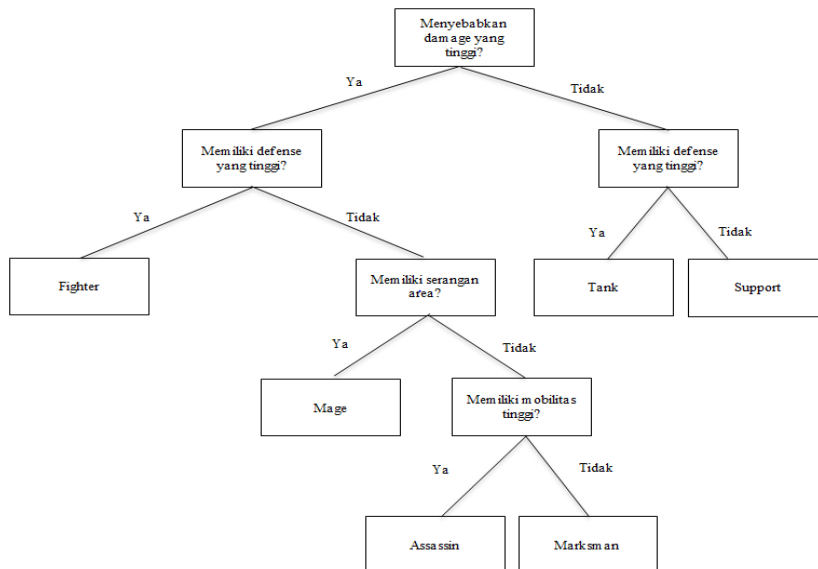


Gambar 3.9 Arena dalam game MOBA

sumber: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Map_of_MOBA.svg

B. PEMILIHAN CLASS

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, karakter-karakter dalam MOBA biasanya memiliki 6 class. Class tersebut memiliki karakteristiknya sendiri. Pemain dapat memilih sendiri class yang akan menjadi class utamanya. Biasanya, pemain akan memilih class yang sesuai dengan cara bermainnya. Pemain yang ingin menjadi *damage dealer* dapat memilih *assassin* atau *marksman*. Pemain yang ingin membantu timnya dari belakang dapat memilih *support*, *mage*, atau *marksman*. Pemain yang ingin berada di baris depan dapat memilih *tank*, ataupun *fighter*. Pemain yang ingin melindungi *damage dealer* dapat memilih *tank*, atau *support*. Dari hal-hal tersebut dapat dibuat sebuah pohon keputusan sebagai berikut:



Gambar 3.10 Pohon keputusan pemilihan class utama

sumber: Dokumen penulis

Akan tetapi pada saat bermain, pemain seringkali tidak mendapatkan *class* yang diinginkan, apalagi dalam mode *draft pick* (Tim memilih karakter secara bergantian dan karakter yang sudah dipilih lawan tidak dapat dipilih oleh tim sendiri). Hal ini dikarenakan pemain harus beradaptasi dengan teman satu timnya. Dalam permainan MOBA, komposisi *class* merupakan hal yang sangat penting. Misalnya jika dalam satu tim memiliki banyak *class* yang memberikan *damage* tinggi, maka tim tersebut akan kekurangan *class* yang dapat menjaga *class* yang memberikan *damage* tinggi tersebut sehingga akan dengan mudah dikalahkan. Kemudian jika dalam satu tim memiliki banyak *class* yang memiliki *defense* tinggi, maka tim tersebut akan kekurangan *class* yang dapat memberikan *damage* sehingga akan dengan mudah juga dikalahkan.

IV. KESIMPULAN

Pohon keputusan adalah salah satu materi dari matematika diskrit yang memiliki aplikasi yang beragam. Dari pembahasan yang telah dibuat, pohon keputusan ternyata dapat digunakan dalam memilih *class* utama dalam permainan MOBA. Hal ini tentunya akan sangat membantu bagi pemain – pemain pemula yang ingin mencoba keseruan bermain MOBA. Pemain pemula dapat mengetahui *class* mana yang akan cocok dengan cara bermainnya. Sebenarnya masih banyak faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi dalam memilih *class* utama selain dari yang disebutkan pada pembahasan. Tetapi setidaknya pemain dapat mengetahui gambaran umum dan karakteristik dari *class* yang ada dalam permainan MOBA sehingga tidak terlalu kewalahan saat pertama kali memainkan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa pohon keputusan dapat digunakan untuk membantu dalam memilih *class* utama dalam permainan MOBA.

V. PENUTUP

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Esa karena telah memberikan rahmat, kelancaran, dan kemudahan dalam mengerjakan makalah ini. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bu Ulfa Nur Maulidevi, Bapak Rinaldi Munir, Ibu Fariska Zakhralativa, dan Bu Harlili yang merupakan dosen pengampu mata kuliah matematika diskrit yang telah bersedia untuk membagikan ilmunya kepada para mahasiswa. Tidak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga yang dengan sepenuhnya mendukung penulis dalam pembelajaran dan teman – teman yang telah bersedia memberikan saran untuk menyelesaikan tugas makalah ini.

REFERENSI

- [1] <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf> Diakses pada 10 Desember
- [2] <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf> Diakses pada 10 Desember
- [3] <http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bag1.pdf> Diakses pada 10 Desember

- [4] https://leagueoflegends.fandom.com/wiki/List_of_champions. Diakses pada 10 November 2020.
- [5] Medium.com. (23 Juli 2018). Mengenal Decision Tree dan manfaatnya. Diakses pada 10 November 2020, dari <https://medium.com/iykra/mengenal-decision-tree-dan-manfaatnya-b98cf3cf6a8d>
- [6] Plarium.com. (4 April 2019). What are MOBA games? An Essential Guide to One of Gaming's Biggest Genres. Diakses pada 11 November 2020, dari <https://plarium.com/en/blog/moba-games-guide/>
- [7] scmp.com. (6 September 2018). MOBA Explained: One of the most popular genres in esports is making a push on mobile. Diakses pada 11 November 2020, dari <https://www.scmp.com/abacus/who-what/what/article/3028224/moba-explained-one-most-popular-genres-esports-making-push>.

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, 11 Desember 2020

Ttd



Made Kharisma Jagaddhita - 13519176