

# Aplikasi Graf dalam Pemilihan Item dan Bahan Pada Game Mobile Legends: Bang Bang

Shadiq Harwiz - 13520038

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

13520038@std.stei.itb.ac.id

**Abstract**—Mobile Legends: Bang Bang merupakan salah satu *game* pada *smartphone* berjenis *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA) yang banyak digemari di Indonesia. Selama pertempuran berlangsung, masing-masing pemain dapat menentukan sendiri apa saja *equipment* yang diperlukan dalam berbagai situasi. Setiap *equipment* terdiri dari berbagai *item* dan bahan sebagai syarat menghasilkan *equipment* yang diinginkan. Masing-masing *item* dan bahan memiliki berbagai kombinasi dengan *item* dan bahan yang lain sehingga terdapat kemungkinan *equipment* yang terdiri dari beberapa *item* dan bahan yang sama. Dengan bantuan teori graf, pemain dengan mudah dapat memahami berbagai bahan sehingga saat permainan sedang berlangsung, sewaktu pemain ingin mengubah *equipment* yang telah direncanakan sebelumnya, pemain dapat mengetahui apa saja bahan-bahan atau *item-item* yang perlu dijual atau dipertahankan untuk menghasilkan *equipment* yang baru.

**Keywords**—Mobile Legends: Bang Bang, *equipment*, *item*, graf berarah.

## I. PENDAHULUAN

Mobile Legends: Bang Bang telah menjadi *game* yang populer di kalangan masyarakat, terutama Indonesia. *Game* yang berjenis *Multiplayer Online Battle Arena* (MOBA) dapat di-*download* secara gratis pada Android dan iOS. Permainan ini mempertemukan dua tim yang masing-masing terdiri dari 5 pemain untuk dapat menghancurkan *base* lawan. Selama permainan berlangsung, pemain harus menghancurkan terlebih dahulu 3 *turret* yang hadir pada masing-masing *lane* agar dapat mencapai *base* lawan. Untuk mempercepat pemain dalam menghancurkan *base* lawan, terdapat berbagai *equipment* dengan berbagai kegunaan yang berbeda-beda yang dapat dibeli pemain pada *shop* sehingga dengan menggunakan *equipment* tertentu diharapkan pemain dapat mempercepat dalam mencapai kemenangan permainan. *Equipment* tidak dapat mudah dibeli karena membutuhkan *gold* yang banyak sehingga pemain perlu membeli *item* dan bahan sebagai penunjang untuk menggabungkannya menjadi sebuah *equipment*. Oleh karena itu, pemain harus mengetahui apa saja *item* dan bahan yang diperlukan dalam menghasilkan *equipment* yang dibutuhkan. Maka dari itu, penulis akan menggunakan graf berarah dalam mempermudah pemain dalam memahami hubungan antar-*equipment* dan apa saja bahan atau *item* yang diperlukan dalam menghasilkan *equipment* yang dibutuhkan.

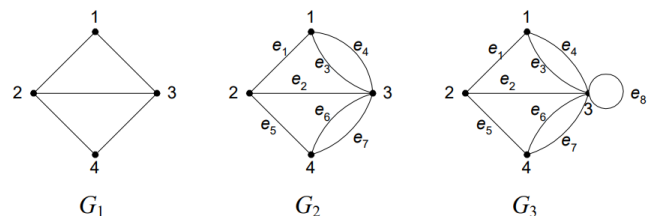
## II. Teori Dasar

### A. Graf

Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Graf dapat didefinisikan sebagai suatu pasangan himpunan yang terdiri dari himpunan tidak kosong dari simpul-simpul ( $V$ /Vertices) dan himpunan sisi yang menghubungkan sepasang simpul ( $E$ /Edges). Penulisan untuk suatu graf  $G$  dapat disingkat dengan notasi

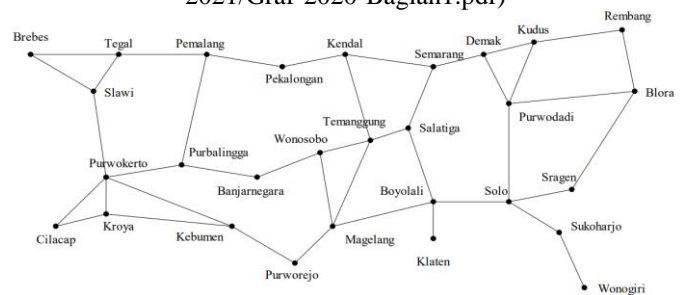
$$G = (V, E).$$

Berikut beberapa contoh dari graf.



Gambar 1. Contoh Graf (Sumber:

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



Gambar 2. Contoh Graf pada peta jaringan jalan raya yang menghubungkan sejumlah kota di Provinsi Jawa Tengah

(Sumber:

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

Pada gambar 1,

$G_1$  adalah graf dengan,

$$V = \{1, 2, 3, 4\} \text{ dan}$$

$$E = \{(1,2), (1,3), (2,3), (2,4), (3,4)\}.$$

$G_2$  adalah graf dengan,

$$V = \{1,2,3,4\} \text{ dan}$$

$$E = \{(1,2), (2,3), (1,3), (1,3), (2,4), (3,4), (3,4)\}.$$

$G_3$  adalah graf dengan,  
 $V = \{1,2,3,4\}$  dan  
 $E = \{(1,2), (2,3), (1,3), (1,3), (2,4), (3,4), (3,4), (3,3)\}$   
 $= \{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5, e_6, e_7, e_8\}$ .

Berdasarkan ada tidaknya gelang atau sisi ganda pada suatu graf, maka graf digolongkan menjadi dua jenis.

1. Graf sederhana (*simple graph*)

Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi ganda dinamakan graf sederhana. Pada gambar 1,  $G_1$  merupakan contoh dari graf sederhana.

2. Graf tak-sederhana (*unsimple-graph*)

Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah disebut graf tak-berarah. Pada gambar 1,  $G_2$  dan  $G_3$  merupakan contoh dari graf tak-sederhana.

Graf tak-sederhana digolongkan lagi menjadi dua jenis.

1. Graf ganda (*multi-graph*)

Graf yang mengandung sisi ganda. Pada gambar 1,  $G_2$  merupakan contoh dari graf ganda.

2. Graf semu (*pseudo-graph*)

Graf yang mengandung sisi gelang. Pada gambar 1,  $G_3$  merupakan contoh dari graf semu.

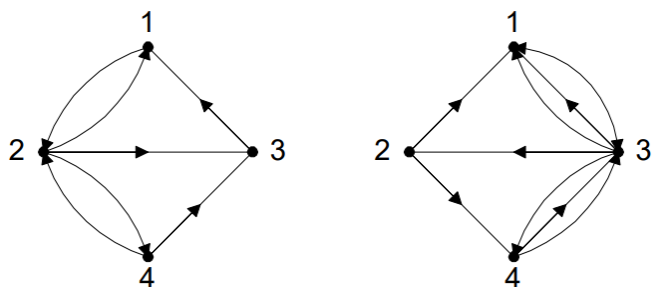
Berdasarkan orientasi arah pada sisi, graf digolongkan menjadi dua jenis.

1. Graf tak-berarah (*undirected graph*)

Graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi ganda dinamakan graf sederhana. Pada gambar 1,  $G_1$ ,  $G_2$ , dan  $G_3$  merupakan contoh dari graf tak-berarah.

2. Graf berarah (*directed graph* atau *digraph*)

Graf yang mengandung sisi ganda atau gelang dinamakan graf tak-sederhana. Berikut contoh dari graf berarah.



Gambar 3. Contoh Graf Berarah (Sumber: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

Tabel 1 berikut ini dapat memudahkan dalam membedakan jenis-jenis graf.

Tabel 1. Jenis-Jenis Graf (Sumber:

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

Jenis	Sisi	Sisi ganda dibolehkan?	Sisi gelang dibolehkan?
Graf sederhana	Tak-berarah	Tidak	Tidak
Graf ganda	Tak-berarah	Ya	Tidak
Graf semu	Tak-berarah	Ya	Ya
Graf berarah	Berarah	Tidak	Ya
Graf-ganda berarah	Berarah	Ya	Ya

Terdapat beberapa terminologi yang dapat membantu dalam

memahami teori graf.

1. Ketetanggaan (*Adjacent*)

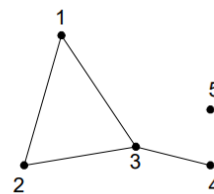
Dua buah simpul dikatakan bertetangga jika keduanya terhubung langsung. Pada gambar 1 bagian  $G_1$ , simpul 1 bertetangga dengan simpul 2 dan 3 dan simpul 1 tidak bertetangga dengan simpul 4.

2. Bersisian (*Incidency*)

Untuk sembarang sisi  $e = (v_j, v_k)$  dikatakan e bersisian dengan simpul  $v_j$  atau e bersisian dengan simpul  $v_k$ . Pada gambar 1 bagian  $G_1$ , sisi (2,3) bersisian dengan simpul 2 dan simpul 3. Akan tetapi sisi (2,3) tidak bersisian dengan simpul 4.

3. Simpul terpencil (*Isolated Vertex*)

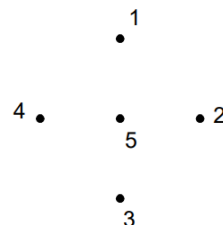
Simpul terpencil adalah simpul yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya. Pada gambar 4 berikut ini, simpul 5 adalah simpul terpencil.



Gambar 4. Contoh Simpul Terpencil

4. Graf kosong (*null graph* atau *empty graph*)

Graf yang himpunan sisinya merupakan himpunan kosong ( $N_n$ ). Berikut contoh dari graf kosong ( $N_5$ ).



Gambar 5. Contoh Graf Kosong (Sumber: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

5. Derajat (*degree*)

Derajat suatu simpul adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul tersebut. Derajat dinotasikan sebagai  $d(v)$ .

Pada gambar 1 bagian  $G_1$ ,

$$d(1) = d(4) = 2$$

$$d(2) = d(3) = 3.$$

Pada gambar 4,

$$d(5) = 0$$

$$d(4) = 1.$$

Pada graf berarah, derajat simpul dibedakan lagi menjadi derajat masuk (*in-degree*) dan derajat keluar (*out-degree*).

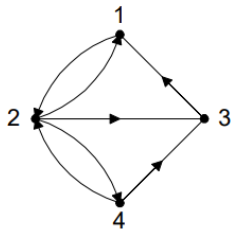
Pada gambar 6 berikut ini,

$$d_{in}(1) = 2; d_{out}(1) = 1$$

$$d_{in}(2) = 2; d_{out}(2) = 3$$

$$d_{in}(3) = 2; d_{out}(3) = 1$$

$$d_{in}(4) = 1; d_{out}(4) = 2$$



Gambar 6. Contoh *Degree* Pada Graf Berarah (Sumber: <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>)

6. Lintasan (*path*)

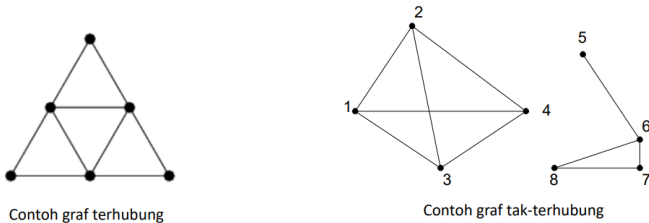
Lintasan yang panjangnya  $n$  dari simpul awal  $v_0$  ke simpul tujuan  $v_n$  di dalam graf  $G$  ialah barisan berselang-seling simpul-simpul dan sisi-sisi yang berbentuk  $v_0, e_1, v_1, e_2, v_2, \dots, e_n = (v_{n-1}, v_n)$  adalah sisi-sisi dari graf  $G$ . Pada gambar 1 bagian  $G_1$ , lintasan 1, 2, 4, 3 adalah lintasan dengan barisan sisi  $(1,2), (2,4), (4,3)$ .

7. Siklus (*cycle*) atau sirkuit (*Circuit*)

Lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama disebut sirkuit atau siklus. Pada gambar 1 bagian  $G_1$ , 1, 2, 3, 1 adalah sebuah sirkuit.

8. Keterhubungan (*connected*)

Dua buah simpul  $v_1$  dan simpul  $v_2$  disebut terhubung jika terdapat lintasan dari  $v_1$  ke  $v_2$ .  $G$  disebut graf terhubung jika untuk setiap pasang simpul  $v_i$  dan  $v_j$  dalam himpunan  $V$  terdapat lintasan dari  $v_i$  ke  $v_j$ . Pada gambar 7 berikut ini, terdiri dari contoh graf terhubung dan graf tak-terhubung.



Gambar 7. Contoh Graf Terhubung dan Graf Tak-Terhubung (Sumber:

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

9. Upagraf (*subgraph*)

Misalkan  $G = (V, E)$  adalah sebuah graf.  $G_1 = (V_1, E_1)$  adalah upagraf dari  $G$  jika  $V_1 \subseteq V$  dan  $E_1 \subseteq E$ .

### III. PENGENALAN MOBILE LEGENDS: BANG BANG

#### A. Mobile Legends: Bang Bang



Gambar 8. Logo Mobile Legends: Bang Bang (Sumber: <https://esports.id/mobile->

[legends/news/2020/09/ca172e964907a97d5ebd876bfdd4adbd/mobile-legends-resmi-rilis-logo-baru-sarat-makna--filosofis](https://legends/news/2020/09/ca172e964907a97d5ebd876bfdd4adbd/mobile-legends-resmi-rilis-logo-baru-sarat-makna--filosofis))

Mobile Legends adalah *game* yang dirilis dan dikembangkan oleh Montoon *developer*. *Game* ini dapat dimainkan di *platform mobile* Android dan iOS. *Game* berjenis MOBA satu ini pertama kali rilis di tahun 2016. Khusus di Indonesia, *game* pertama kali datang pada tanggal 11 Juli 2016. Permainan ini dimainkan sebanyak 10 orang yang terbagi menjadi 2 tim.

Sebelum pertempuran dimulai, setiap pemain dapat memilih satu *hero* dari daftar *hero* yang dimiliki oleh akun pemain. *Hero* yang tersedia adalah *hero* yang telah dibeli dan *hero* yang sedang dalam status *trial*. Saat pertempuran dimulai, setiap pemain diberikan 300 *gold* yang dapat digunakan untuk membeli bahan atau *item* atau *equipment* pada *shop*. Selain itu, bahan atau *item* atau *equipment* yang telah dibeli dapat dijual kembali pada *shop* dengan harga yang kurang dari harga beli. Selama pertempuran berlangsung pemain dapat memperoleh *gold* dengan melakukan *kill* pada *minion*, atau *creep jungle*, atau *hero* lawan atau menghancurkan *turret*. Masing-masing memperoleh jumlah *gold* yang berbeda-beda.

Tujuan utama permainan adalah untuk menghancurkan *base* lawan. Untuk dapat mencapainya, terdapat 3 *lane* utama yang dapat dilalui, yaitu *mid*, *gold*, dan *EXP* dengan masing-masing *lane* dijaga oleh *Turret* yang akan menyerang *unit* musuh secara otomatis sesuai batas *range* menyerangnya. Di luar jalur *lane* utama, terdapat daerah *jungle* yang berisi *jungle creep* yang akan memberikan *buff* pada *unit* yang berhasil mengalahkan *creep* tersebut.



Gambar 9. Peta *Game* Mobile Legends: Bang Bang (Sumber: <https://kabarlumajang.pikiran-rakyat.com/ipitek/pr-42781656/simak-penjelasan-map-dan-lane-terbaru-mobile-legend-jungle-roaming-gold-exp-dan-mid-lane>)

#### B. Hero

*Hero* adalah karakter unik yang hanya dapat dimainkan oleh satu *player* pada setiap ronde permainan. *Hero* dapat dibeli pada *shop* dengan melakukan pembayaran melalui *diamond*, *ticket*, atau *battle point*.

Berdasarkan jarak serangnya, *hero* dibagi menjadi dua tipe.

1. *Melee*

*Hero melee* adalah *hero* yang memiliki jangkauan serang pendek.

2. *Ranged*

*Hero ranged* adalah *hero* yang memiliki jangkauan serang jauh.

Berdasarkan karakteristiknya, *hero* dibagi menjadi empat tipe.

1. *Marksman*

*Hero Marksman* adalah *hero* yang memiliki daya serang yang kuat sehingga memiliki peran sebagai penyerang utama

dalam permainan. Akan tetapi, *hero* ini memiliki kekurangan dalam hal *defense* sehingga mudah dibunuh oleh lawan.

#### 2. *Tank*

*Hero tank* adalah *hero* yang memiliki *base HP* dan *armor* yang besar sehingga dapat menerima *damage* yang besar dari lawan untuk melindungi tim. *Hero* ini menjadi tameng bagi *hero* lain saat menyerang lawan sehingga *hero* ini sangat cocok berada di garis depan untuk membuka jalan bagi rekan setimnya.

#### 3. *Mage*

*Hero mage* adalah *hero* yang memiliki *skill* dengan *damage* yang besar sehingga dapat melakukan *quick kill* kepada *hero* lawan.

#### 4. *Support*

*Hero support* adalah *hero* yang memiliki *skill* yang berguna untuk memberikan efek khusus pada tim sehingga dapat mempermudah tim dalam saat *war* berlangsung.

#### 5. *Assasin*

*Hero assasin* adalah *hero* yang pada umumnya memiliki *skill* yang dapat membunuh serta melakukan *lock* kepada *hero* lawan. *Hero* ini juga sangat lincah dalam permainan.

#### 6. *Fighter*

*Hero fighter* adalah *hero* yang memiliki *skill* dengan tidak mengandalkan *energy* atau *mana*. *Hero* ini memiliki daya tahan dan *damage* yang cukup kuat sehingga *hero* ini bisa dikatakan sebagai titik tengah dari *Tank* dan *Assasin*.

### C. Role

*Role* adalah pembagian tugas dalam permainan. Umumnya *role* dibuat agar sinergi dan kekompakan tim tetap terjaga selama pertempuran berlangsung. Jenis-jenis dari *role* adalah sebagai berikut.

#### 1. *Hyper Carry*

*Carry* memiliki tugas sebagai pemberi *damage* utama ketika *war* berlangsung. Umumnya *role* ini diisi oleh *marksman* atau *assasin*. *Role carry* membutuhkan intensitas *farm* dan *level* yang tinggi untuk mencapai potensinya.

#### 2. *Tank*

*Tank* memiliki tugas sebagai penerima *damage* ketika *war* berlangsung. *Tank* juga harus berada di barisan paling depan guna melindungi teman setimnya. *Tank* memiliki *base HP* dan *armor* yang tinggi sehingga memberikan kesulitan pada lawan untuk dikalahkan.

#### 3. *Support*

*Support* memiliki tugas membantu *Hyper Carry* mendapatkan *farm* ataupun melakukan *gank* pada tim lawan. Selain itu, *role* ini juga memiliki kewajiban untuk memastikan *mid lane* tetap terjaga.

#### 4. *Gold Laner*

*Gold Laner* memiliki kewajiban untuk melindungi *gold lane* agar *lane* tersebut tidak dihancurkan oleh lawan sehingga dapat mempermudah lawan untuk menyerang *base*. Umumnya, *Gold Laner* disebut sebagai alternatif *Hyper Carry* apabila *hero* yang mengisi *role* tersebut

tidak dapat menjalankan tugasnya dengan baik.

#### 5. *Offlaner*

*Offlaner* memiliki kewajiban untuk melindungi *EXP lane* agar *lane* tersebut tidak dihancurkan oleh lawan sehingga dapat mempermudah lawan untuk menyerang *base*.

### D. Equipment

*Equipment* adalah perlengkapan yang digunakan oleh *hero* yang dapat memberikan efek-efek tertentu sehingga dapat memudahkan *hero* dalam menyelesaikan permainan. Masing-masing dari *equipment* memberikan efek yang berbeda-beda pada *hero* dan membutuhkan bahan-bahan dan *item-item* tertentu dalam menghasilkannya. Setiap *equipment* memiliki beberapa bahan dan *item* yang sama dengan *equipment* yang lain. Pemain dapat membeli bahan atau *item* atau *equipment* pada toko dengan menggunakan *gold* yang diperoleh selama pertempuran berlangsung. Harga dari setiap bahan, *item*, dan *equipment* berbeda-beda. Harga dari *equipment* lebih mahal dari jumlah harga dari keseluruhan harga *item* dan bahan yang dibutuhkan untuk menghasilkannya dan harga dari *item* lebih mahal dari jumlah harga dari keseluruhan bahan yang dibutuhkan untuk menghasilkannya. *Equipment-equipment* tersebut juga disusun menjadi beberapa kelompok.

#### 1. *Physical*

*Physical* terdiri dari berbagai *equipment* yang dapat digunakan oleh *hero* yang memiliki tipe serangan *physical*. Umumnya, digunakan oleh *hero fighter*, *marksman*, dan *assasin*.

#### 2. *Magic*

*Magic* terdiri dari berbagai *equipment* yang digunakan oleh *hero-hero* yang memiliki tipe serangan *magical*. Umumnya, digunakan oleh *hero mage*, *support*, dan *assasin*.

#### 3. *Defense*

*Defense* terdiri dari berbagai *equipment* yang digunakan pada *hero tank* yang bisa membuat *hero* tersebut memiliki pertahanan yang tangguh dan sulit dihabisi. Penggunaan dari *equipment* pada *defense* ini perlu disesuaikan dengan keadaan *hero* lawan.

#### 4. *Movement*

*Movement* terdiri dari berbagai *equipment* yang memberikan penampahan kecepatan pada *hero* dalam bergerak, selain itu masing-masing dari *equipment* pada *movement* juga memberikan beberapa efek yang lain yang berbeda-beda.

#### 5. *Jungling*

*Jungling* terdiri dari berbagai *equipment* yang digunakan oleh *role hyper carry* untuk mempercepat kegiatan *farming*.

#### 6. *Roaming*

*Roaming* terdiri dari berbagai *equipment* yang digunakan oleh *role tank* atau *support* agar *role hyper carry* dapat memberikan *gold* yang besar sewaktu *farming*. Selain itu, masing-masing dari *equipment* pada *roaming* memberikan efek yang khusus dan berbeda-beda. Seperti, memberikan kemampuan untuk menghilang dalam beberapa detik.

#### IV. PEMBAHASAN

Dari Bab III, dapat diketahui bahwa diawal pertarungan, pemain tidak dapat membeli *equipment* secara instan sehingga pemain hanya dapat membeli bahan yang diperlukan untuk menghasilkan *equipment* yang diinginkan. Kemudian, juga disebutkan bahwa setiap *equipment* memiliki beberapa bahan yang sama dengan *equipment* yang lain sehingga hubungan antar-*equipment* dengan item dan bahannya dapat direpresentasikan dengan graf. Berikut salah satu *equipment* yang dapat dibeli oleh pemain.



Gambar 10. *Equipment* Sea Halberd (Sumber: Arsip Penulis)



Gambar 11. *Item* Regular Spear (Sumber: Arsip Penulis)



Gambar 12. *Item* Legion Sword (Sumber: Arsip Penulis)



Gambar 13. Bahan Dagger (Sumber: Arsip Penulis)



Gambar 14. Bahan Knife (Sumber: Arsip Penulis)

Pada gambar 10, terdapat sebuah *equipment* yang bernama Sea Halberd. *Equipment* tersebut dapat diperoleh dengan membeli langsung *equipment* tersebut pada *shop* atau menggabungkan dua buah *item*, yaitu *item* Regular Spear yang dapat dilihat pada gambar 11 dan *item* Legion Sword yang dapat dilihat pada gambar 12. Masing-masing dari *item* tersebut dapat diperoleh juga dengan membeli langsung *item* tersebut pada *shop* atau menggabungkan dua buah bahan. Untuk *item* Regular Spear diperoleh dengan menggabungkan bahan Dagger yang dapat dilihat pada gambar 13 dan bahan Knife yang dapat dilihat pada gambar 14 dan untuk *item* Legion Sword diperoleh dengan menggabungkan dua buah bahan Knife.

Dari gambar 11 dapat dilihat bahwa *item* Regular Spear juga dapat menjadi salah satu *item* bagi *equipment* yang lain. Hal ini ditunjukkan dengan munculnya beberapa logo *equipment* pada bagian Build pada gambar tersebut. Begitu juga dengan gambar 12, gambar 13, dan gambar 14. Masing-masing juga menjadi salah satu bagian dari *item* atau bahan bagi *equipment* yang lain.

Berfokus pada *item* Regular Spear, dapat disimpulkan bahwa hubungan antar-*equipment* tersebut dapat direpresentasikan dalam bentuk graf berarah. Hal ini dikarenakan hubungan tersebut bersifat satu arah. Seperti, *item* Regular Spear yang merupakan bahan dari *Equipment* Sea Halberd, tetapi tidak berlaku sebaliknya. Berikut, hubungan *item* Regular Spear pada graf berarah.



Gambar 15. Hubungan *item* Regular Spear dalam Graf Berarah

Pada gambar 11, lingkaran atau simpul merepresentasikan *equipment*, *item*, dan bahan. Sedangkan garis atau sisi merepresentasikan hubungan antar-*item* dan hubungan antar-bahan. Selain itu, dapat diketahui bahwa *item* Regular Spear tidak hanya diperlukan dalam menghasilkan *equipment* Sea Halberd, melainkan juga diperlukan sebagai salah satu *item* untuk menghasilkan *equipment-equipment* yang lainnya yang telah direpresentasikan dalam graf berarah pada gambar 15.



Gambar 16. *Equipment* Demon Hunter Sword (Sumber: Arsip Penulis)



Gambar 17. Hubungan *item* Regular Spear Lain dalam Graf Berarah

Pada gambar 16 di atas merupakan salah satu *item* Regular Spear yang dapat dikombinasikan dengan beberapa *item* atau bahan yang lain sehingga menghasilkan *equipment* Demon Hunter Sword yang kemudian akan direpresentasikan dengan graf berarah pada gambar 17. Sehingga dari gambar 15 dan gambar 17, dapat diketahui bahwa suatu graf hubungan *equipment* dapat digabungkan dengan graf *equipment* yang lain menjadi suatu graf yang lebih besar. Sehingga menciptakan

suatu graf yang sangat besar yang terdiri dari seluruh jumlah *equipment* sebagai simpul dari graf tersebut.

## V. KESIMPULAN

Graf dapat diaplikasikan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam permainan. Pengaplikasian graf, terutama graf berarah pada *equipment* dalam *game* Mobile Legends: Bang Bang dapat memudahkan pemain untuk memahami dan menguasai hubungan antar-*equipment* sehingga selama pertempuran berlangsung sewaktu pemain mengubah *equipment* yang dibutuhkan, pemain dapat mengetahui *item* atau bahan apa saja yang perlu dijual atau dipertahankan untuk menghasilkan *equipment* yang baru.

## VI. PENUTUP

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya sehingga penyusunan makalah ini dapat selesai dengan tepat waktu. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada keluarga, teman-teman, dan semua pihak yang telah mendukung studi dan proses pembelajaran mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit. Selain itu, penulis juga menyampaikan terima kasih kepada para dosen mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit terutama kepada Bapak Rinaldi selaku pengajar K01 atas ilmu yang telah disampaikan selama menempuh satu semester ini.

## REFETENSI

- [1] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf> diakses pada 14 Desember 2021.
- [2] <https://esports.id/mobile-legends/news/2020/09/ca172e964907a97d5ebd876bfdd4adbdb/mobile-legends-resmi-rilis-logo-baru-sarat-makna-filosofis> diakses pada 14 Desember 2021.
- [3] <https://kabarlumajang.pikiran-rakyat.com/iptek/pr-42781656/simak-penjelasan-map-dan-lane-terbaru-mobile-legend-jungle-roaming-gold-exp-dan-mid-lane> diakses pada 14 Desember 2021.
- [4] <https://www.ketiksaja.com/2020/10/item-mobile-legend-dan-fungsinya.html> diakses pada 14 Desember 2021.
- [5] <https://kumparan.com/info-sport/apa-itu-mobile-legends-ini-cara-memainkannya-1w6HO5wK6gh/full> diakses pada 14 Desember 2021

## 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, 14 Desember 2021

Shadiq Harwiz 13520038