

# Penggunaan Pohon dan Graf dalam *Game Seal Online Blades of Destiny*

Steven Andianto - 13513018  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
13513018@std.stei.itb.ac.id

**Abstrak---** Pohon dan Graf merupakan pokok bahasan yang terdapat dalam mata kuliah Matematika Diskrit. Graf terdiri dari simpul dan sisi yang menghubungkan simpul-simpul. Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Pohon sendiri termasuk kedalam Graf yang tidak boleh membentuk sirkuit. Pohon memiliki sebuah akar dan dapat memiliki banyak daun, pohon juga dapat direpresentasikan dalam bentuk orangtua dan anak. Graf dan pohon memiliki banyak aplikasi yang sangat berguna. Hal ini dapat dimanfaatkan dalam permainan Seal, sebuah permainan online bergenre MMORPG( *Massively Multiplayer Online Role-Playing game*) yang memerlukan aplikasi dari graf dan pohon dalam banyak hal yang sangat menentukan masa depan karakternya, jika salah dalam membangun karakter maka dapat mempersulit menaikan levelnya dan sebaliknya jika menggunakan build yang tepat dapat mempercepat menaikan levelnya.

**Keywords—** Seal, *Massively Multiplayer Online Role-Playing game*, graf, pohon, build, karakter

## I. PENDAHULUAN

Di dalam permainan yang bergenre *Massively Multiplayer Online Role-Playing game*, pemain diharuskan memiliki kemampuan untuk menentukan build apa yang harus ditingkatkan agar karakternya semakin berkembang. Permainan bertipe ini adalah permainan jangka panjang dengan dunia fantasi yang sangat luas sehingga perlu waktu yang lama untuk membuat karakter berkembang hingga maksimal. Semakin tinggi level karakter maka semakin tinggi pula experience point yang diperlukan untuk menaikan level karakter. Pengambilan keputusan di awal sangat berpengaruh terhadap masa depan karakter. Misalnya jika salah meningkatkan *Skill* level atau salah meningkatkan *stats* karakter maka akan berakibat fatal. Kemungkinan karakter yang dimainkan bisa sangat lemah sampai tidak kuat melawan/memburu monster untuk menaikan level dan berkembang. Jika ini terjadi lambat laun pemainnya bisa merasa bosan dan akhirnya berhenti memainkan permainan tersebut. Karena itu, diperlukan strategi yang matang dalam pengembangan karakter sejak level karakter masih tergolong rendah supaya tidak menyesal di kemudian hari. Strategi tersebut dapat dihasilkan dari aplikasi pohon dan graf yang telah dipelajari dalam mata kuliah Matematika Diskrit.



**Gambar 1.** Salah satu game berbasis MMORPG  
(Sumber:<http://fdzeta.com/temas/online-ragnarok-2.43854/> diakses 5 Desember 2014 pukul 12:15 WIB)

## II. SEAL ONLINE BLADE OF DESTINY

Seal Online Blade of Destiny (lebih sering disebut Seal BoD) adalah salah satu permainan online berbasis *Massively Multiplayer Online Role-Playing game* (MMORPG). Seal dibuat oleh perusahaan Korea Selatan, *Grigon Entertainment*. Dibandingkan dengan permainan berbasis MMORPG lain Seal memiliki kelebihan dalam tampilan kartun dan monster yang lucu. Seal BoD sendiri merupakan Seal generasi ke IV setelah Seal, SealPlus, Seal Online Eternal Destiny. Seal BoD memiliki server global sehingga dapat dimainkan di negara manapun, untuk informasi tambahan Seal Online juga memiliki server khusus Indonesia yaitu Sealindo yang berada di bawah perusahaan game Lyto.id.

### A. Latar Cerita Seal BoD

Setiap permainan berbasis MMORPG maupun RPG pasti mengandung latar cerita yang bertujuan untuk membawa pemain merasakan langsung bagaimana kehidupan karakter dalam gamenya. Seal BoD memiliki latar cerita sebagai berikut :

“Pada 7.000 tahun yang lalu adalah masa-masa damai antara manusia dengan *Bale*(monster) di dunia Shiltz. Tetapi, kedamaian tidaklah berjalan mulus sehingga akhirnya terjadilah perpecahan diantara kedua pihak, yang akhirnya manusia berhasil untuk (SEAL / menyegel) *Bale* di suatu dimensi.

Seiring berjalannya waktu, dimensi yang mengunci *Bale* itu terbuka, dan terjadilah peperangan yang tidak dapat dibayangkan. Sebagai seorang petualang, kamu dapat kembali ke masa lalu dan mencari tahu sejarah terjadinya peperangan tersebut. Misi utamamu adalah menemukan cara untuk mengunci para *Bale* dari dunia Shiltz. Dan sekali lagi, kedamaian dunia Shiltz ada di tanganmu.”



**Gambar 2. Manusia dan Bale di dunia Shiltz**

(Sumber:<http://www.kotakgame.com> diakses 5 Desember 2014 pukul 22:49 WIB)

### B. Fitur

Setiap permainan pasti memiliki fitur canggih yang bertujuan untuk menyenangkan para pemain dan membuat mereka tercengang akan kecanggihannya. Seal BoD juga memiliki banyak fitur menarik yang bisa membuat pemainnya berkata “Wow!”. Fitur dalam Seal Bod yakni :

#### 1. Dunia kartun 3D

Semua unsur dalam Seal seperti karakter, *Bale*, dan peta memiliki animasi 3D yang sangat baik. Karakter dapat dilihat dari segala penjuru dengan cara menahan tombol kiri pada mouse dan putar.

#### 2. Ribuan misi dan alur cerita “Jelajahi Waktu”

Seperti permainan berbasis MMORPG lainnya Seal Bod memiliki banyak misi yang dapat dikerjakan oleh karakter dalam permainan. Misi-misi tersebut mengandung alur cerita tentang menjaga kedamaian dunia manusia dan *Bale*, dimana terkadang kita harus mengarungi masa lalu dan masa depan. Tidak jarang juga kita harus melawan *boss* dari *Bale* yang perlu ditaklukan bersama teman-teman.

#### 3. Chatting dan Komunitas

Permainan *online* tidak akan lengkap bila tidak didukung dengan sistem *chatting* dan komunitas yang baik. Di Seal BoD, disediakan berbagai fasilitas mulai dari *chatting* pribadi, *chatting* umum, bahkan sampai topik-topik khusus seperti olahraga, komik, anime, dll. Dijamin daftar teman akan semakin bertambah panjang. Komunitas di Seal BoD juga tidak kalah menarik, mulai dari teman yang bisa ditambahkan, masuk ke suatu *guild*(kelompok), *party*(membuat kelompok untuk melawan *Bale*) bahkan sampai komunitas

*Raid*(komunitas dengan kapasitas lebih besar dari *party* untuk melawan *Bale* yang sangat kuat).

#### 4. Pacaran

Dalam Seal BoD disediakan fitur pacaran, dimana karakter dengan gender yang berbeda bisa berpacaran dan jika sudah berpacaran untuk waktu yang lama (24 menit waktu normal = 24 jam waktu Seal) mereka bisa menikah. Seal BoD juga menyediakan fitur untuk *teleport*(memindahkan) karakter pacar ke tempat karakter kita saat ini. Dengan fitur ini memungkinkan pemain mencari jodoh dalam permainan tetapi harus berhati-hati jika gender pemain aslinya tidak sama dengan gender karakternya.



**Gambar 3. Fitur pacaran dalam Seal BoD**

(Sumber:<http://i430.photobucket.com/albums/qq30/kazoku-chan/sealgif.jpg> diakses 6 Desember 2014 pukul 13:11 WIB)

#### 5. Serangan Kombo

Bermain hanya dengan menggunakan mouse dapat membuat pemain merasa jenuh. Karena itu, Seal BoD memiliki fitur serangan kombo menggunakan kombinasi tombol 'A', 'S', 'D' pada keyboard. Dengan menguasai sistem kombo, pemain akan dapat mengalahkan monster yang lebih kuat darinya.

#### 6. Pet dan Guardian



**Gambar 4. Fitur Pet & Guardian Seal BoD**

(Sumber:<http://goodpriceseal.blogspot.com/p/pet.html> diakses 6 Desember 2014 pukul 13:14)

Seperti permainan berbasis MMORPG kebanyakan Seal BoD juga memiliki fitur

peliharaan. Peliharaan di Seal BoD tidak hanya sebagai hiasan tetapi juga dapat meningkatkan *stats* karakter. Peliharaan harus dikembangkan dari telur yang didapat dari membunuh *Bale* (peluang muncul telur sangat kecil). Setelah 3 tahap perkembangan telur akan menjadi macam-macam peliharaan. Jika kita mengaktifkan item untuk menunggangi peliharaan maka peliharaan tersebut akan berubah menjadi Guardian yang bisa kita tunggangi.

#### 7. Memancing – Mini Game

Setelah mengalahkan *Bale* (Monster) dan menjalankan misi, karakter dapat bersantai dengan memancing di pinggir sungai, selain itu barang yang didapatkan dari memancing juga sangat berguna.



**Gambar 5. Fitur memancing dalam Seal BoD**

(Sumber: <http://ajie-v2club.blogspot.com/2013/08/seal-offline-tutorial-100-working.html> diakses 6 Desember 2014 pukul 13:25 WIB)

#### C. Job

Sebelum mulai permainan dalam Seal BoD setiap pemain harus mempertimbangkan secara matang *Job* apa yang akan dipilih nantinya. *Job* awal Seal BoD adalah *Beginer* tetapi nanti saat karakter mencapai level 10, karakter bisa berganti *Job* sesuai dengan *Job* yang diinginkannya.

Terdapat tujuh *Job* pertama di Seal BoD dan setiap *Job* pertama bisa menjadi *Job* kedua saat karakter mencapai level 150. Ketujuh *Job* dalam Seal BoD memiliki kelebihan masing-masing. Penjelasan mengenai semua *Job* yang terdapat di Seal BoD adalah sebagai berikut :

##### 1. Warrior

*Warrior* merupakan petarung jarak dekat yang menggunakan pedang besar dan harus dipegang kedua tangannya. *Warrior* memiliki kekuatan serang dan kecepatan serang yang lebih besar dari *Knight* tetapi kalah dalam kemampuan bertahan. Spesialisasinya dalam hal serangan kombo. Saat mencapai level 150 *Warrior* dapat berkembang menjadi *Berserker* atau *Swordmaster*.

##### 2. Knight

*Knight* merupakan petarung jarak dekat yang menggunakan pedang kecil di tangan kanannya

dan tameng di tangan kirinya. *Knight* memiliki kemampuan bertahan paling kuat diantara *Job* lainnya. Walaupun *Knight* tidak dapat menaikan level dengan cepat di awal karena kekuatan serangnya yang kurang, tetapi saat di level tinggi ialah yang paling kuat melawan *Bale* yang memiliki level tinggi. *Job* kedua dari *Knight* adalah *Renegade* dan *Defender*.

##### 3. Craftman

*Craftman* menggunakan palu sebagai senjatanya. Tidak hanya bisa menyerang tetapi *Craftman* juga bisa membuat dan meningkatkan level senjata dan perlengkapan lainnya. *Craftman* merupakan karakter yang bisa menjadi kaya dengan mudah karena ia bisa menjual barang yang dibuatnya tetapi sangat sulit menaikan levelnya karena tidak akurat dalam menghadapi *Bale*. Jadi, *Craftman* harus dibantu oleh *Priest* untuk melawan *Bale*. *Job* kedua dari *Craftman* adalah *Artisan* dan *Demolitionist*.

##### 4. Priest

*Priest* menggunakan *mace* sebagai senjatanya. *Priest* bisa memilih jalan sebagai *supporter* atau *attacker*. *Priest* memiliki kemampuan untuk menaikan *stats* (*buff*) , menyembuhkan, bahkan membangkitkan karakter yang pingsan di tengah pertarungan. Semakin tinggi *intelligence* (INT) dari *Priest* maka *buff* yang diberikan semakin meningkat. *Priest* sangat dibutuhkan oleh semua karakter dalam bertarung melawan *Bale*. Jadi, bisa dibilang *Priest* memegang peranan penting dalam Seal BoD. *Job* kedua *Priest* adalah *Templar* dan *Apostle*.

##### 5. Mage

*Mage* menggunakan *staff* sebagai senjatanya. Sebagai penyiiir jarak jauh *Mage* terlihat sangat kuat dalam permainan jarak jauh. *Mage* tidak memerlukan kecepatan meyerang yang tinggi tetapi memerlukan kekuatan magis yang tinggi. *Mage* memiliki dua elemen menyerang yaitu api dan es. Hanya satu kelemahan *Mage* yaitu memiliki kemampuan bertahan yang sangat lemah. Dengan kekuatan magisnya *Mage* bisa mengalahkan *Bale* dengan satu *Skill* saja jika INT nya tinggi. *Job* kedua dari *Mage* adalah *Ice Wizard* dan *Fire Wizard*.

##### 6. Jester

*Jester* menggunakan pisau lempar sebagai senjatanya yang sangat berbahaya. *Jester* melempar pisaunya dari jarak jauh untuk menyerang *Bale* dengan kecepatan serang yang sangat tinggi. *Jester* memiliki kemampuan meningkatkan kecepatan serangnya. *Jester* juga bisa melemparkan kartu dan panah (*dart*) yang dapat dibeli di toko. Dengan kecepatan serang yang tinggi dan *critical* yang tinggi maka *Jester* dapat membunuh *Bale* dengan cepat. *Job* kedua dari *Jester* adalah *Assassin* yang menggunakan

serangan *physical* dengan senjata dua buah pisau dan Trickster dengan senjata yang sama dengan *Jester*.

#### 7. Hunter

*Hunter* menggunakan ketapel dengan peluru yang bisa bersifat *physical* atau *magic*. *Hunter* termasuk *Job* baru dalam Seal dan memiliki dua tipe untuk berkembang yaitu *physical* dengan menaikkan STR atau *magic* dengan menaikkan INT. *Job* kedua *Hunter* adalah *Gunner* yang menggunakan senapan dan *Archer* yang menggunakan busur panah.



**Gambar 6. Job Priest dalam Seal BoD**

(Sumber: <http://www.fxp.co.il/showthread.php?t=4664863> diakses 6 Desember 2014 pukul 17:34 WIB)

#### D.Stats

*Stats* merupakan hal yang sangat penting dan sangat menentukan masa depan karakter. Jika salah menaikkan *stats* karakter maka karakter tidak akan bisa berkembang dengan baik dan tidak kuat melawan *Bale*. Setiap naik satu level kita akan diberikan tiga poin yang dapat digunakan untuk meningkatkan *stats* karakter. *Stats* di dalam Seal BoD yaitu :

1. *Strength* (STR)  
Menaikan *strength* berarti meningkatkan kekuatan serang *physical* karakter.
2. *Agility* (AGI)  
Menaikan *agility* berarti meningkatkan kekuatan serang *physical* karakter (peningkatan lebih kecil dibanding STR), *critical*, akurasi, kecepatan pemulihan darah (HP recovery).
3. *Intelligence* (INT)  
Menaikan *intelligence* berarti meningkatkan kekuatan serang *magical* karakter.
4. *Luck* (LUK)  
Menaikan *luck* berarti meningkatkan *evasion rate* (kemampuan menangkis serangan sehingga serangan tidak menimbulkan *damage*).
5. *Vitality* (VIT)  
Menaikan *vitality* berarti meningkatkan HP dan kemampuan bertahan (mengurangi *damage* yang diterima).
6. *Wisdom* (WIS)  
Menaikan *wisdom* berarti meningkatkan AP dan kecepatan pemulihan AP (AP recovery). AP digunakan saat karakter menggunakan

#### Skill/kemampuan.



**Gambar 7. Stats dalam Seal BoD**

(Sumber: <http://sealonline.wikia.com/wiki/Stats> diakses 6 Desember 2014 pukul 18:58 WIB)

#### E.Skill

*Skill* adalah kemampuan yang dimiliki karakter dan dibutuhkan sesuatu untuk membuka kemampuan tersebut (*requirements*). Biasanya hanya membutuhkan level karakter untuk membuka sebuah *Skill*. Setiap *Job* memiliki *Skill* unik masing-masing. Sebagai contoh *Job Knight* memiliki *Skill* yang bernama *Provoke* yang bermanfaat untuk mengumpulkan *Bale* ke suatu tempat sehingga *Knight* dapat menggunakan *Skill* areanya untuk menghancurkan *Bale* yang sudah dikumpulkan tersebut. Setiap pemain perlu berhati-hati dalam meningkatkan *Skill* karakter. Sama seperti *stats* jika salah menaikkan *Skill* bisa berakibat fatal untuk masa depan karakter.



**Gambar 8. Salah satu Skill area Knight**

(Sumber: <https://bintangnarondang.wordpress.com/2009/11/28/seal-online-basic-Skill-Knight-multi-area-destruction> diakses 6 Desember 2014 pukul 19:00 WIB)

#### F.Map

Setiap permainan MMORPG pasti memiliki *Map* / Peta untuk mempermudah pemain mencari jalan, mencari misi, mencari monster, atau mencari barang. Seal BoD sendiri memiliki banyak sekali peta karena emang dunia Shiltz sangat luas. Tempatnya di Seal dibagi menjadi dua yaitu :

1. Kota  
Terdapat 5 kota besar di Seal BoD yaitu Elim, Lime, Madeline, Zaid, dan Sevis. Di kota-kota tersebut tidak ada *Bale*, hanya ada *Non-Player Character* (NPC) yang bisa berdialog dengan karakter pemain. NPC memiliki fungsinya masing-

masing sebagai penjual, pembeli, pengubah *Job*, pemberi misi, dll. Setiap kota bisa saling terhubung dengan melewati *dungeon-dungeon* atau menggunakan NPC untuk langsung berpindah ke kota yang dituju.

2. *Dungeon*

Terdapat banyak *dungeon* di Seal BoD dengan *Bale* yang beragam levelnya. Setiap pemain bisa membunuh *Bale* di *dungeon*, meningkatkan level karakter, mengerjakan misi, mencari *armor*, mencari *weapon*, dan mencari barang-barang langka lainnya.



Gambar 9. World Map Seal BoD

(Sumber: <http://www.onrpg.com/boards/threads/69752-Seal-Online-Some-info-and-tips-%28All-Zepylus-post%29> diakses 6 Desember 2014 pukul 19:30 WIB)

III. DASAR TEORI

A. Graf

Graf  $G$  memiliki fungsi untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Graf  $G$  didefinisikan sebagai pasangan himpunan  $(V,E)$ , yang dalam hal ini  $V$  merupakan himpunan tidak kosong dari simpul-simpul dan  $E$  merupakan himpunan sisi yang menghubungkan sepasang simpul. 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.  $G_1$  pada Gambar 10 adalah contoh graf sederhana.

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

Graf yang mengandung sisi ganda atau gelang dinamakan graf tak-sederhana (*unsimple graph*).  $G_2$  dan  $G_3$  pada Gambar 10 adalah contoh graf tak-sederhana. Setiap graf sederhana merupakan graf ganda, namun tidak semua graf ganda merupakan graf sederhana.

Berdasarkan orientasi arah pada sisi, maka secara umum graf dibedakan atas 2 jenis:

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

Graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah

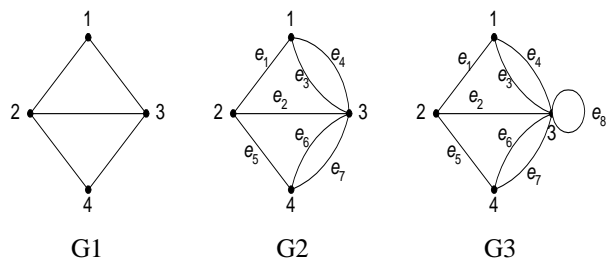
disebut graf tak-berarah. Tiga buah graf pada Gambar 10 adalah graf tak-berarah.

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

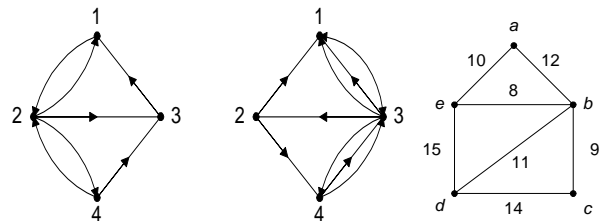
Graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah disebut sebagai graf berarah. Dua buah graf pada Gambar 11 adalah graf berarah.

Terdapat beberapa terminologi dalam graf, salah satunya adalah Graf Berbobot. Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya diberi sebuah harga. Graf paling kanan pada Gambar 11 adalah graf berbobot.

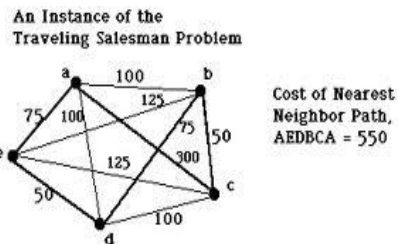
Graf juga memiliki banyak aplikasi, salah satunya adalah persoalan pedagang keliling. Menentukan sirkuit terpendek yang harus dilalui oleh seorang pedagang bila pedagang itu berangkat dari sebuah kota asal dan menyinggahi setiap kota tepat satu kali dan kembali lagi ke kota asal keberangkatan.



Gambar 10. Graf Sederhana dan Ganda [1]



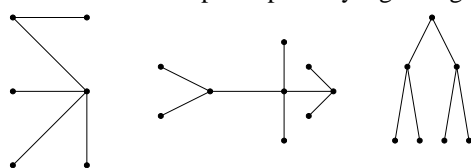
Gambar 11. Graf Berarah(kiri dan tengah) dan Graf Berbobot(kanan) [1]



Gambar 12. Aplikasi Persoalan Pedagang Keliling [1]

B. Pohon

Pohon adalah graf tak-berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit. Beberapa pohon dapat membentuk hutan, Hutan adalah kumpulan pohon yang saling lepas.

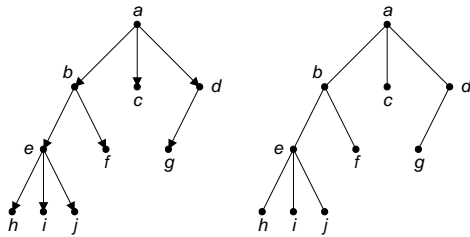


Gambar 13. Contoh Hutan dengan 3 Pohon [1]

Hutan dapat dikatakan juga sebagai graf tak-terhubung yang tidak mengandung sirkuit, yang dalam hal ini setiap komponen di dalam graf terhubung tersebut adalah pohon. Terdapat beberapa jenis pohon yaitu :

1. Pohon Berakar

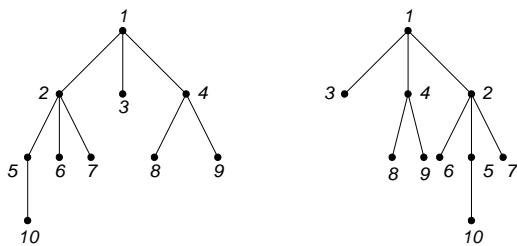
Pohon yang satu buah simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah sehingga menjadi graf berarah dinamakan pohon berakar (rooted tree).



Gambar 14. Pohon Berakar [1]

2. Pohon Terurut

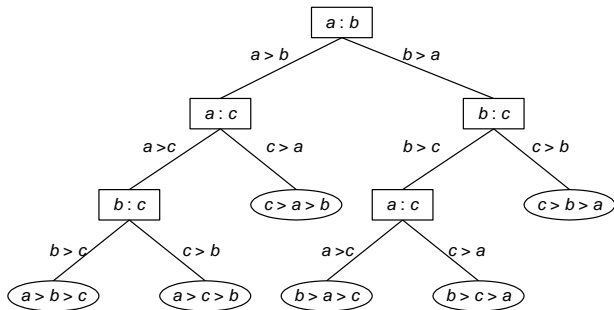
Pohon berakar yang urutan anak-anaknya penting disebut pohon terurut (ordered tree).



Gambar 15. Pohon Terurut [1]

3. Pohon Keputusan

Pohon keputusan digunakan untuk memodelkan persoalan yang terdiri dari serangkaian keputusan yang mengarah ke solusi. Setiap cabang dari akar menentukan ke cabang manakah yang harus dituju pada kondisi tertentu.



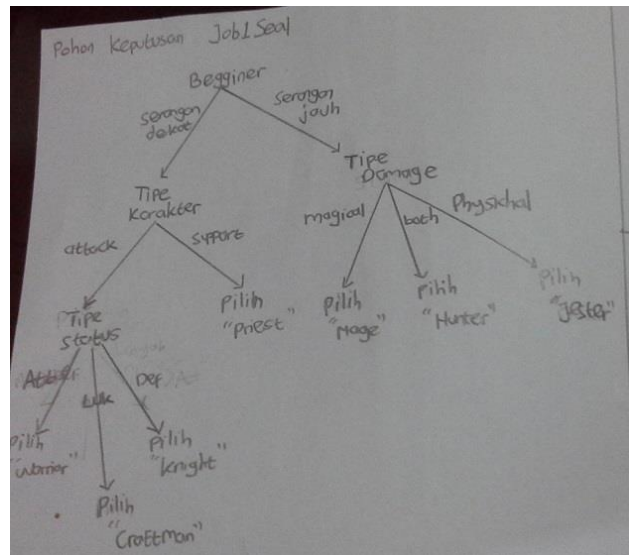
Gambar 16. Pohon Keputusan untuk menentukan urutan dari 3 buah bilangan a,b,c [1]

IV. PENGGUNAAN GRAF DAN POHON PADA SEAL ONLINE BLADE OF DESTINY

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa pengambilan keputusan di awal dalam Seal BoD sangat mempengaruhi masa depan karakter. Terdapat beberapa faktor utama yang bisa membantu karakter berkembang lebih cepat dalam Seal BoD. Faktor-faktor tersebut adalah pemilihan *Job* yang sesuai dengan keinginan pemain, pengembangan *stats* karakter, pengembangan *Skill* karakter. Untuk membantu menentukan faktor-faktor tersebut dapat digunakan pohon keputusan, pohon yang memiliki nilai, dan juga graf sebagai representasi *stats* karakter. Sebagai tambahan pengetahuan tentang map juga diperlukan agar pemain tidak tersesat ketika mencari sesuatu atau mengerjakan suatu misi. Penerapan Graf dan Pohon pada faktor-faktor keberhasilan suatu karakter tersebut terdapat pada halaman selanjutnya :

A. Faktor Pemilihan Job yang Sesuai dengan Pohon Keputusan

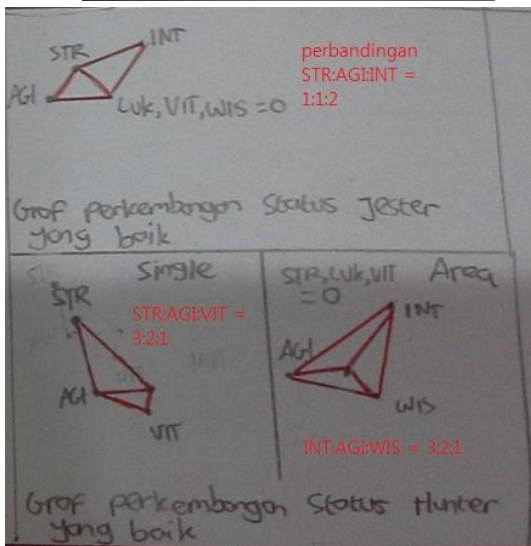
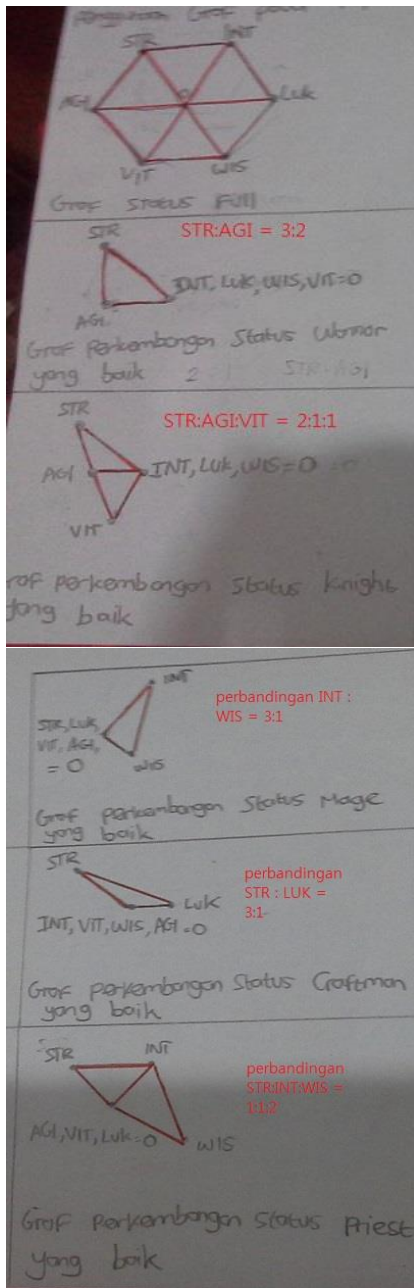
Pemilihan *job* yang sesuai adalah kata kunci dari permainan Seal BoD karena setiap *job* memiliki kelebihan dan kekurangannya masing-masing serta *skill* yang berbeda. Untuk memilih *job* pertama yang sesuai dapat digunakan Pohon Keputusan yang terdapat pada gambar 17.



Gambar 17. Pohon Keputusan untuk menentukan Job 1 Seal BoD

B. Pengembangan Stats Karakter yang Baik menggunakan Graf

Seperti yang sudah dijelaskan pada Bab II bahwa *stats* karakter akan mempengaruhi masa depan karakter. Maka dari awal sudah harus diperhatikan perkembangan *stats* pada karakter sudah sesuai atau belum. Representasi *stats* setiap karakter dapat dilakukan dengan menggunakan Graf Berbobot dengan bobot merupakan jarak titik 0 graf sampai simpul *stats*. Lihat Gambar 18.



**Gambar 18. Representasi stats setiap job**

**C. Pengembangan Skill Karakter menggunakan Pohon Terurut**

Sama halnya dengan stats karakter, skill karakter juga merupakan hal yang penting untuk perkembangan karakter. Agar pemain tidak lupa untuk meningkatkan skill karakter maka dapat digunakan Pohon Terurut untuk merepresentasikan skill karakter yang terurut sesuai dengan level requirement nya.

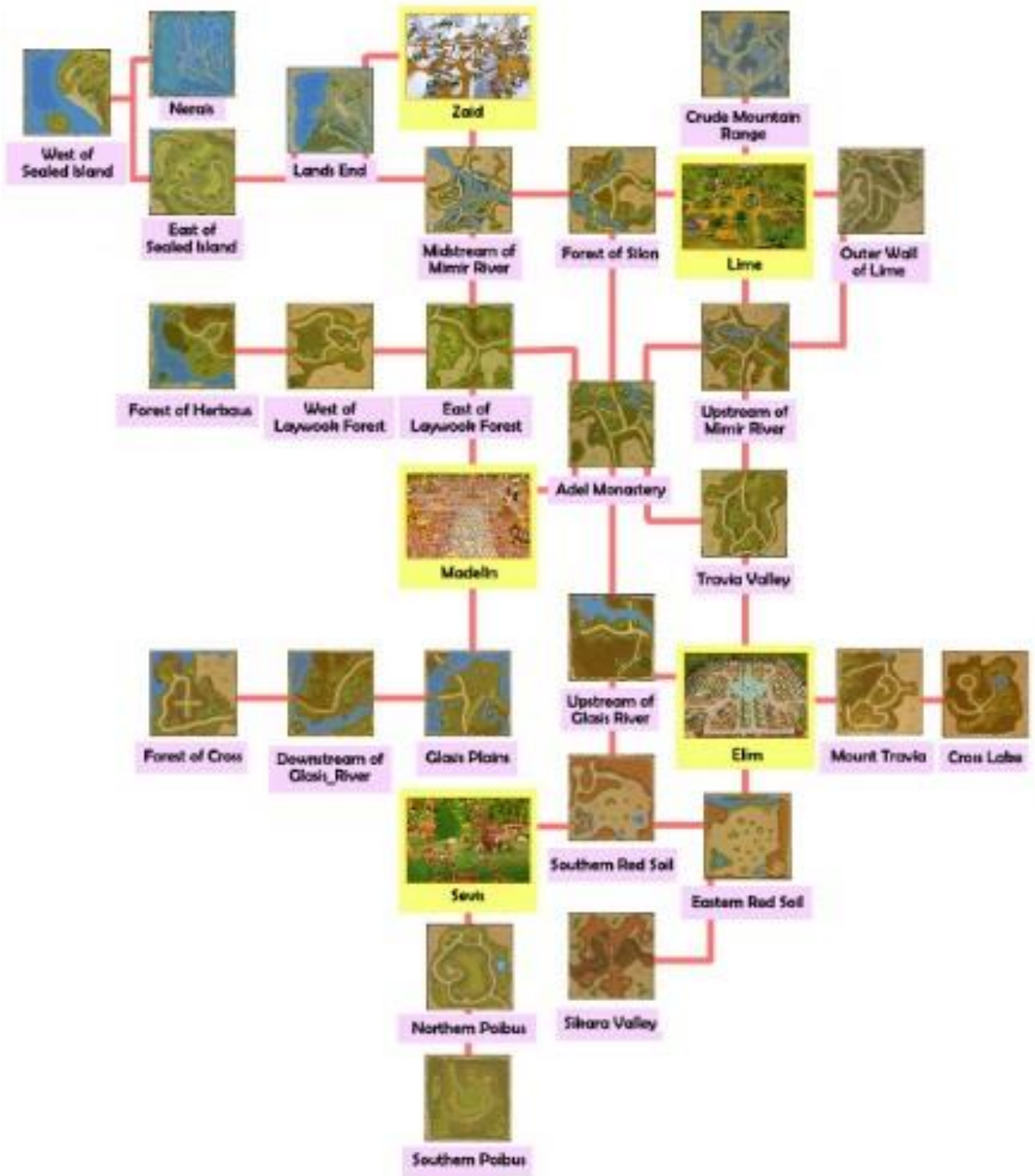


**Gambar 19. Contoh pengembangan skill Warrior dengan Pohon Terurut**

(Sumber: <http://sealonline.wikia.com/wiki/Warrior> diakses pada 9 Desember 2014 pukul 18:28 WIB)

**D. Aplikasi Graf pada Peta Dunia Shiltz**

Peta pada Dunia Shiltz dapat digambarkan dengan Graf dan memiliki bobot yaitu jarak suatu kota ke kota lain atau kota ke dungeon. Dengan menggunakan aplikasi graf persoalan penjual keliling maka pemain bisa mencari jalan tersingkat untuk ke suatu dungeon dan kembali ke kota saat mengerjakan misi.



**Gambar 20. Penerapan Graf pada Peta Shiltz**

(Sumber:<http://gamerdb.onlinestation.net/seal/map> diakses pada 6 Desember 2014 pukul 19:31 WIB)



Contoh penerapan aplikasi persoalan pedagang keliling adalah seperti berikut: Jika terdapat misi di kota Elim yang menyuruh pemain untuk pergi ke Adel Monastery lalu mencari sesuatu dan kembali ke Elim maka jarak terpendek yang dapat ditempuh adalah Elim – Travia Valley – Adel Monastery – Upstream of Glasis River – Elim atau sebaliknya. Jika tidak menggunakan prinsip persoalan pedagang keliling mungkin pemain bisa tersesat ke jalan yang jauh terlebih dahulu baru kembali ke Elim.

## V. KESIMPULAN

Penggunaan berbagai macam aplikasi graf dan pohon dalam permainan MMORPG khususnya Seal BoD dapat diterapkan secara langsung agar karakter dapat berkembang dengan benar sejak dini dan pemain tidak menyesal di kemudian hari. Aplikasi graf dan pohon pada Seal BoD didapatkan dari pengalaman bermain yang lama dan sudah merasakan efeknya secara langsung. Berdasarkan pengalaman dalam bermain Seal BoD seharusnya masih banyak aplikasi dari mata kuliah Matematika Diskrit yang dapat digunakan untuk membantu pemain, misalnya aplikasi kombinatorial *rare item drop* dari *bale*, kombinatorial dalam *chance* keberhasilan menempa *equipment*, dan kompleksitas algoritma dalam pengerjaan suatu misi.

## REFERENCES

- [1] Munir, Rinaldi. 2005. Matematika Diskrit. Bandung: Penerbit Informatika
- [2] <http://www.kaskus.co.id/thread/5196ed50611243c858000006/official-seal-online-blades-of-destiny> diakses pada tanggal 5 Desember pukul 22:24 WIB
- [3] <http://sealonline.playrohan.com/main.html> diakses pada tanggal 5 Desember pukul 22:24 WIB
- [4] <http://sealonlineindonesia.webs.com> diakses pada tanggal 5 Desember pukul 22:26 WIB
- [5] <http://tentangsealonlineindonesia.blogspot.com/2012/06> diakses pada tanggal 6 Desember pukul 14:53
- [6] <http://sealonline.wikia.com> diakses pada tanggal 6 Desember pukul 14:55 WIB
- [7] <http://greenplastic-elios.blogspot.com/2011/03/guide-hunter-job-status.html> diakses pada tanggal 6 Desember pukul 15:12 WIB

## 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, 9 Desember 2014



Steven Andianto  
13513018