

# Implementasi Pohon Dalam Permainan Ragnarok Online Valkyrie Uprising

Ben Lemuel Tanasale  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
13513048@std.stei.itb.ac.id

**Abstrak**—Makalah ini membahas tentang pengimplementasian bidang ilmu matematika diskrit dalam permainan Ragnarok Online Valkyrie Uprising. Dasar ilmu yang digunakan ialah pohon. Pohon adalah salah satu ilmu yang dipelajari dalam matematika diskrit. Di dalam makalah ini dijelaskan mengenai permainan Ragnarok Online Valkyrie Uprising ini dan hubungannya dengan penerapan pohon.

**Kata Kunci**—Game, Online, Pohon, Ragnarok, ROVU

## I. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangpesatnya ilmu pengetahuan dan teknologi, kehidupan manusia semakin bergantung pada teknologi. Memasuki era globalisasi, hampir semua aktivitas yang kita lakukan akan memanfaatkan teknologi yang semakin hari semakin mutakhir. Perkembangan teknologi ini tidak memandang usia, gender, ataupun status sosial. Mulai dari anak-anak kecil, remaja, orang dewasa, dan bahkan kakek-kakek dan nenek-nenek tidak dapat lepas dari pengaruh perkembangan teknologi.



Gambar 1.1 Monopoli Berbeda Zaman

Salah satu dampak signifikan perkembangan teknologi ialah pada bidang game. Tidak dapat dipungkiri bahwa game yang dikonsumsi berkembang semakin menarik dari tahun ke tahun. Sebagai contoh, bandingkanlah permainan monopoli di awal abad-21 ini dengan monopoli di tahun 2014. Jika dulu permainan monopoli hanya dapat dilakukan menggunakan papan permainan dan pemainnya harus bermain secara langsung di tempat yang sama, kini permainan monopoli tidak memerlukan papan dan dapat dimainkan secara online menggunakan gadget-gadget

berteknologi tinggi sehingga permainan dapat dimainkan bersama walaupun para pemain berada di negara-negara berbeda.

Akhir-akhir ini permainan online semakin marak bermunculan. Salah satunya ialah Ragnarok Online Valkyrie Uprising (ROVU). ROVU ialah sebuah game bergenere massively multiplayer online role-playing game (MMORPG).



Gambar 1.2 Game ROVU

## II. DASAR TEORI

Dasar teori yang digunakan pada penerapan matematika diskrit dalam game Ragnarok Online Valkyrie Uprising ialah Pohon. Pohon merupakan salah satu kajian dalam bidang ilmu matematika, khususnya matematika diskrit.

### A. Definisi Pohon

Pohon merupakan suatu graf tak-berarah yang terhubung dan tidak mengandung sirkuit. Misalkan  $G = (V, E)$  adalah suatu graf tak-berarah sederhana yang memiliki  $n$  buah simpul. Maka semua pernyataan di bawah ini adalah ekuivalen:

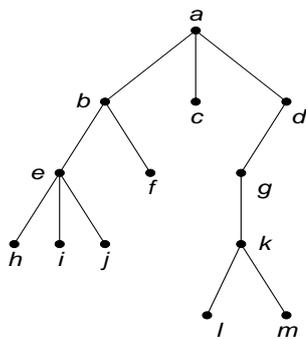
1.  $G$  merupakan suatu pohon.
2. Setiap pasang simpul di dalam pohon  $G$  dihubungkan oleh sebuah lintasan.
3.  $G$  terhubung dan memiliki sisi sebanyak  $m = (n-1)$  buah.

4.  $G$  tidak mengandung sirkuit dan memiliki sisi sebanyak  $m = (n-1)$  buah.
5.  $G$  tidak mengandung sirkuit dan penambahan satu sisi pada graf akan menyebabkan munculnya satu sirkuit.
6.  $G$  terhubung dan semua sisinya adalah jembatan.

Pernyataan di atas dapat dikatakan sebagai pengertian lain dari pohon.

### B. 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 2.1 merupakan contoh dari pohon berakar.

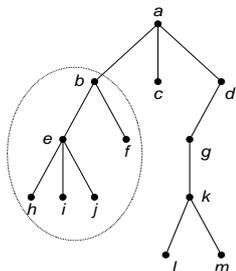


Gambar 2.1 Pohon Berakar

Pohon berakar memiliki beberapa terminologi, yaitu anak dan orangtua, lintasan, saudara kandung, upapohon, derajat, daun, simpul dalam, aras, dan kedalaman. Berikut ini merupakan terminologi pohon pada Gambar 2.1 :

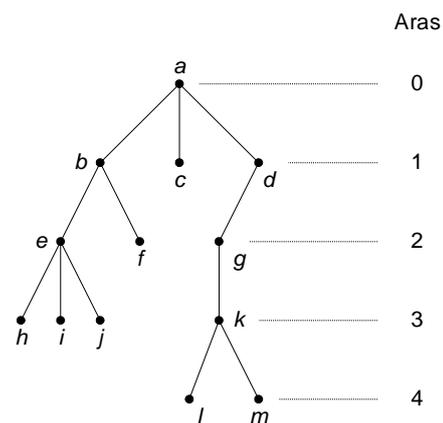
1. Anak (child atau children) dan Orangtua (parent)
  - Simpul b, c, dan d adalah anak dari simpul a.
  - Simpul a merupakan orangtua dari ketiga simpul tersebut.
2. Lintasan (path)
  - Lintasan yang dilalui dari simpul a ke simpul j ialah a, b, e, j.
  - Panjang lintasan dari a ke j adalah 3.
3. Saudara kandung (sibling)
  - f adalah saudara kandung dari e.
  - g bukan saudara kandung dari e, karena orangtua mereka berbeda.
4. Upapohon (subtree)

Bagian yang dilingkari pada Gambar 2.2 menunjukkan upapohon dari pohon tersebut.



Gambar 2.2 Upapohon (subtree)

5. Derajat (degree)
  - Derajat sebuah simpul ialah jumlah anak dari simpul tersebut.
  - Derajat a adalah 3, derajat b adalah 2, derajat c adalah 0.
6. Daun (leaf)
  - Daun adalah simpul yang berderajat 0 (tidak mempunyai anak).
  - Simpul h, i, j, f, l, dan m adalah daun.
7. Simpul Dalam (internal nodes)
  - Simpul yang memiliki anak disebut simpul dalam.
  - Simpul b, d, e, g, dan k merupakan simpul dalam.
8. Aras(level) atau Tingkat
  - Aras (level) adalah level dari suatu tingkatan simpul dihitung dari tingkatan paling atas.
  - Tingkatan paling atas beraras 0.
  - Gambar 2.3 menunjukkan aras dari pohon pada Gambar 2.1

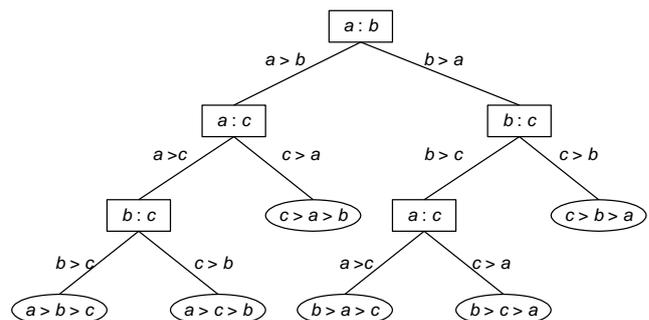


Gambar 2.3 Aras (level)

9. Tinggi (height) atau Kedalaman (depth)
  - Tinggi atau kedalaman merupakan aras maksimum pada suatu pohon.
  - Pohon pada Gambar 2.1 mempunyai tinggi 4.

### C. Pohon Keputusan

Salah satu contoh penerapan pohon berakar ialah pohon keputusan. Pohon keputusan adalah pohon yang disusun berdasarkan suatu kondisi. Gambar 2.4 merupakan contoh pohon keputusan untuk mengurutkan tiga elemen.



Gambar 2.4 Pohon Keputusan Pengurutan 3 Elemen

### III. PENERAPAN POHON PADA GAME ROVU

Ragnarok Online Valkyrie Uprising (ROVU) memiliki fitur-fitur yang mirip dengan game-game MMORPG lain. Tidak jauh berbeda dengan game MMORPG pada umumnya, pada awal game, pemain dapat memilih job. Ada 4 job yang dapat dipilih, yaitu swordsman, acolyte, thief, dan mage. Dalam game ini, pemain dapat meningkatkan hero level dan juga job level. Saat job level telah mencapai level 35, pemain dapat mengupgrade jobnya ke level yang lebih tinggi.

Untuk transaksi pada game ini digunakan mata uang Zeny. Selain itu, ada fitur spesial yang dapat digunakan juga untuk bertransaksi, yaitu Gold Coin dan Gem. Sepanjang permainan, setiap naik hero level pemain dapat menaikkan status heronya. Ada 5 jenis status, yaitu strength, agility, vitality, intelligence, dan spirit. Setiap status yang dinaikkan memiliki efek yang berbeda-beda bagi heronya. Sedangkan setiap naik job level pemain dapat menaikkan level skillnya.

Selain misi utama dan misi sampingan yang biasa terdapat pada game-game MMORPG, pada game ini terdapat beberapa fitur menarik seperti dungeon dan pvp. Dungeon ialah suatu fitur game di mana pemain akan menyelesaikan satu per satu level dungeon melawan monster-monster, sedangkan PVP ialah suatu fitur di mana pemain dapat bertanding melawan pemain lain.

Pada penerapannya, bahan kajian Pohon dapat diimplementasikan dalam beberapa fitur permainan Ragnarok Online Valkyrie Uprising (ROVU).

#### A. Status Point



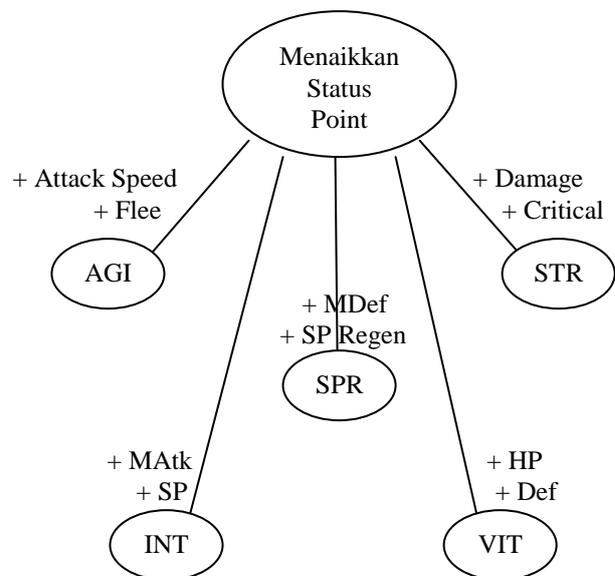
Gambar 3.1 Status Point ROVU

Gambar 3.1 menunjukkan display status point pada ROVU.

Seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya, setiap pemain berhasil menaikkan hero levelnya maka pemain dapat menaikkan status heronya. Ada 5 jenis status di ROVU. Sedikit berbeda dibandingkan game Ragnarok versi sebelum-sebelumnya. Pada ROVU tidak terdapat status DEX dan LUCK, namun ada jenis status baru pada ROVU, yaitu SPR. Berikut ini merupakan 5 jenis status pada ROVU :

1. STR (Strength)
  - Menambah nilai physical attack dan nilai critical hit.
  - Setiap 1 STR menambah 3-4 damage.
  - Setiap 15 STR menambah 1% kemungkinan melakukan critical hit.
2. AGI (Agility)
  - Menambah nilai kecepatan serang, akurasi, dan nilai flee (kabur).
  - 10 AGI memberikan 7 nilai kecepatan serang.
  - 10 AGI memberikan 1% nilai flee.
3. VIT (Vitality)
  - Menambah sejumlah HP (darah) dan meningkatkan daya tahan terhadap serangan fisik.
  - Memperoleh nilai yang lebih besar ketika mengkonsumsi potion.
  - Bonus regeneration yang lebih cepat.
  - Setiap 1 VIT menambah 3-4 nilai Def.
  - 1 VIT kurang lebih menambahkan 10 HP.
4. INT (Intelligence)
  - Menambah nilai magical attack.
  - Menambah jumlah SP (mana).
5. SPR (Spirit)
  - Menambah nilai magical defense.
  - Menambah nilai SP regeneration.
  - Setiap 1 SPR menambahkan 1 nilai magical defense.

Selain dari status di atas, biasanya pemain akan menaikkan status sesuai dengan jobnya. Swordsman biasanya akan menaikkan STR atau VIT. Acolyte biasanya akan menaikkan INT. Thief biasanya akan menaikkan AGI atau STR. Mage akan menaikkan INT. Pada pengambilan keputusan untuk menaikkan status hero, dapat digunakan Pohon Keputusan.



Gambar 3.2 Pohon Keputusan Status Point

### B. Pekerjaan (Job)

Seperti telah dijelaskan sebelumnya bahwa pada Ragnarok Online Valkyrie Uprising (ROVU) terdapat pilihan pekerjaan (job) di awal permainan. Tidak seperti game Ragnarok sebelumnya di mana terdapat banyak pilihan pekerjaan (job), di ROVU hanya terdapat 4 pekerjaan dasar (basic job). Basic job yang terdapat di ROVU ialah swordsman, acolyte, thief, dan mage.

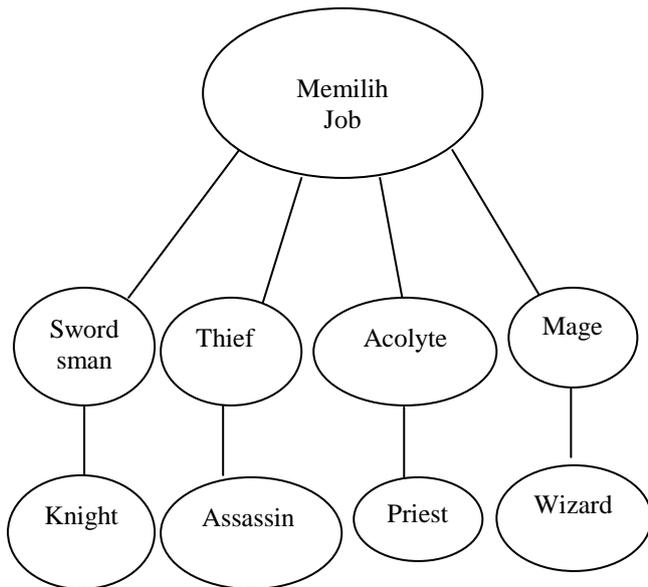
Di dalam permainan terdapat dua fitur yang dapat ditingkatkan. Yang pertama ialah hero level. Setiap kali berhasil menaikkan hero level, maka pemain dapat menaikkan status point heronya. Yang kedua ialah job level. Setiap kali pemain berhasil menaikkan job level, maka pemain akan memperoleh skill point yang dapat digunakan untuk meningkatkan skill hero.

Jika job level pemain sudah mencapai level 35, maka pemain dapat mengubah jobnya dari basic job menjadi advanced job. Berikut ini merupakan perubahan job setelah mencapai job level 35 :

BASIC JOB	ADVANCED JOB
Swordsman	Knight
Thief	Assassin
Acolyte	Priest
Mage	Wizard

Tabel 3.1 Perubahan Job

Pemilihan pekerjaan di awal permainan juga dapat diimplementasikan dengan Pohon.



Gambar 3.3 Pohon Pekerjaan (Job Tree)

### C. Skill



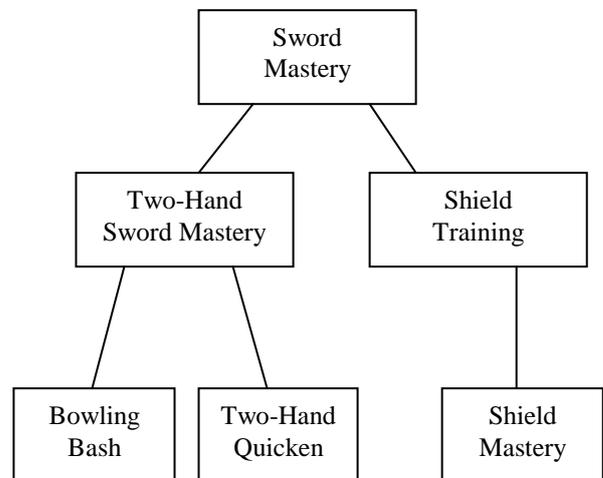
Gambar 3.4 Pohon Kemampuan (Skill Tree)

Dalam permainan ini, setiap kali pemain berhasil menaikkan job levelnya, maka pemain akan mendapatkan skill point yang dapat digunakan untuk meningkatkan skill hero.

Ada dua jenis skill, skill aktif dan skill pasif. Beberapa skill khusus bergantung kepada skill lain. Skill-skill khusus ini baru dapat ditingkatkan jika sudah menaikkan skill lain. Oleh karena itulah dari skill-skill yang ada dapat dibuat pohon kemampuan (skill tree).

Setiap pekerjaan memiliki skill yang berbeda-beda. Karena itu skill tree setiap jenis job berbeda-beda. Gambar 3.4 merupakan contoh skill tree yang dimiliki oleh swordsman.

Pada Gambar 3.4 dapat dilihat, skill two hand sword mastery dan shield training baru dapat diambil jika pemain sudah mengambil skill sword mastery terlebih dahulu. Dalam hal ini, "Two-hand sword mastery" dan "Shield training" merupakan anak dari "Sword mastery". Berikut ini merupakan upapohon (subpohon) dari skill tree pada gambar 3.4 :



Gambar 3.5 Subpohon Skill Tree Swordsman

#### D. Tipe Bermain

Tujuan utama permainan ini ialah menaikkan hero level dan job level hingga mencapai level maksimum agar mampu menghadapi monster - monster yang ada. Namun tidak semua pemain bermain hanya untuk mencapai level maksimum. Ada banyak cara bermain yang ada di Ragnarok Online Valkyrie Uprising, tergantung dari tujuan bermainnya.

Setiap kali pemain menyelesaikan misi, maka pemain akan mendapatkan pengalaman (experience), jika experience sudah mencapai 100%, maka pemain akan naik level. Telah dijelaskan sebelumnya bahwa di ROVU terdapat hero level dan job level. Pada dasarnya hero level dan job level akan meningkat bersamaan sembari pemain mengerjakan misi utama (main quest) ataupun misi sampingan (side quest). Namun berdasar pada tipe bermainnya, pemain dapat meningkatkan hero level lebih cepat dibandingkan normalnya, demikian pula sebaliknya pemain juga dapat meningkatkan job levelnya lebih cepat dibandingkan normalnya.

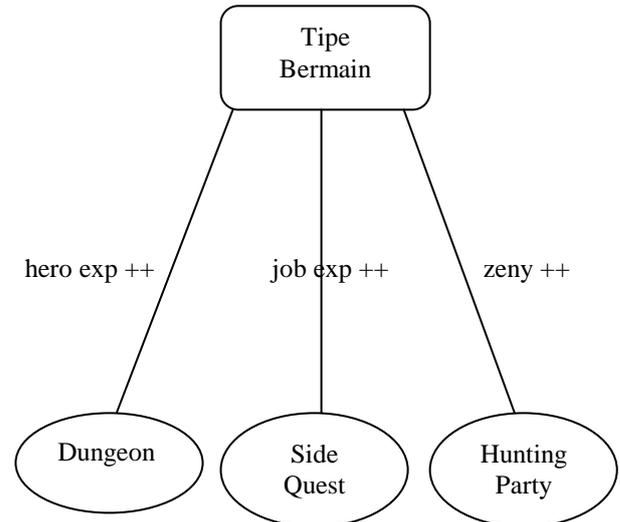
Jika mau dikaji lebih dalam lagi, sebenarnya terdapat banyak sekali tipe bermain. Namun ada tiga tipe bermain "utama" di ROVU :

1. Hero level meningkat lebih cepat.
2. Job level meningkat lebih cepat.
3. Tidak mepedulikan hero level ataupun job level, tujuan utamanya ialah mengumpulkan equipment sebanyak - banyaknya atau mengumpulkan zeny sebanyak - banyaknya.

Pada Ragnarok Online Valkyrie Uprising terdapat fitur baru dan menarik yang tidak ada di Ragnarok sebelumnya, yaitu single dungeon. Jika pemain ingin menaikkan hero levelnya dengan cepat, pemain dapat bermain di dungeon. Dengan bantuan mercenary (sejenis pet), pemain bisa mendapatkan hero experience 5x lebih banyak. Sedangkan job experience yang didapat tetap seperti biasanya. Pemain juga dapat menggunakan buku yang bisa meningkatkan hero experience yang didapat.

Jika pemain ingin job levelnya meningkat lebih cepat, pemain dapat mengerjakan misi sampingan (side quest) sembari mengerjakan misi utama (main quest). Pemain juga bisa menggunakan buku yang bisa menambah job experience yang didapat.

Sedangkan untuk mengumpulkan zeny dengan cepat, pemain dapat berburu monster dengan memperhatikan level. Pemain harus bisa mencari monster yang mampu dilawan tanpa hero harus bolak-balik mengisi HP (darah). Selain itu, pemain juga bisa berburu monster bersama pemain lainnya (party). Saat berburu bersama party, maka item yang didrop oleh monster akan meningkat. Setelah mengumpulkan banyak equipment, biasanya pemain akan menjual barang-barang yang tidak digunakan ke NPC. Namun selain menjual ke NPC, pemain juga dapat menjual melalui lelang. Jika beruntung maka pemain bisa mendapatkan zeny sangat banyak dari hasil lelang barang-barang tersebut.



Gambar 3.6 Pohon Tipe Bermain ROVU

#### IV. KESIMPULAN

Pohon yang merupakan kajian dari cabang ilmu matematika diskrit banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari kita. Pemanfaatan pohon dalam game Ragnarok Online Valkyrie Uprising hanya merupakan salah satu contoh dari sekian banyak pemanfaatan kajian matematika diskrit di sekitar kita.

Dalam game ROVU sendiri, pemanfaatan pohon ada bermacam-macam, mulai dari pohon keputusan untuk memilih status point, memilih basic job, memilih tipe bermain, dan pengimplementasian pohon dalam pohon kemampuan (skill tree).

Jika diurai lebih dalam lagi, tentu masih sangat banyak pemanfaatan pohon baik di dalam game ROVU maupun di luar game ROVU. Dengan mempelajari kajian matematika diskrit tentang pohon, sangat banyak manfaat yang didapat di lingkungan sekitar kita.

#### REFERENSI

- [1] <http://imgarcade.com/1/family-playing-monopoly>, diakses pada tanggal 7 Desember 2014, pukul 18:17
- [2] <http://jendralsteev.wordpress.com/2013/03/19/download-game-modoo-marble-monopoli-online>, diakses pada tanggal 7 Desember 2014, pukul 19:12
- [3] <https://play.google.com/store/apps/details?id=com.us.ragnarok>, diakses pada tanggal 7 Desember 2014, pukul 19:32
- [4] <http://algostrukturdata.blogspot.com/2014/04/tree.html>, diakses pada tanggal 8 Desember 2014, pukul 20:06
- [5] Munir, Rinaldi, *Matematika Diskrit*. Bandung : Penerbit Informatika, Palasari

## **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, 8 Desember 2014

A handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and lines, enclosed within a roughly rectangular border.

Ben Lemuel / 13513048