

Implementasi *Decision Tree* dalam Strategi Pemilihan Elemen Senjata di *Tower of Fantasy*

Ferindya Aulia Berlianty - 13521161¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

¹13521161@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Salah satu cabang ilmu dalam Matematika Diskrit yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari yaitu pohon keputusan. Pohon keputusan dapat digunakan untuk mempertimbangkan semua kondisi jika suatu keputusan diambil sehingga segala keputusan akan diketahui hasilnya dan keputusan yang diambil akan lebih efisien dan efektif. *Tower of Fantasy* merupakan salah satu permainan yang memanfaatkan pohon keputusan. Penerapan pohon keputusan digunakan untuk mencari susunan jenis senjata yang efektif dalam melakukan serangan.

Keywords—*Tower of Fantasy*, Pohon Keputusan, Matematika Diskrit

I. PENDAHULUAN

Dalam era globalisasi ini, teknologi makin berkembang dengan pesat dan menjadi tumpuan yang sangat penting dalam kehidupan manusia sehari-hari. Salah satu aplikasi teknologi dalam bidang hiburan adalah *video game*. *Video game* sendiri pada awalnya hanya dapat dimainkan pada konsol yang penggunaan kurang efisien, namun seiring perkembangan teknologi yang hadir saat ini, *video game* dapat dimainkan dimana saja dan kapan pun kita mau tanpa perlu menggunakan konsol yang penggunaannya kurang efisien. *Video game* kini paling banyak digunakan di *smartphone* yang sudah menjadi hal umum bagi masyarakat masa kini. Makin menjamurnya teknologi pada *smartphone* dengan berbagai variasi dan spesifikasi yang dimiliki membuat *smartphone* telah menjadi hal pokok bagi masyarakat. Hal ini membuat pengembang *video game* berlomba-lomba untuk membuat permainan yang dapat diunduh dan dimainkan pada *smartphone* dengan spesifikasi dan variasi yang menarik agar dapat mencuri antusiasme masyarakat khususnya remaja. Salah satu *video game* yang menarik perhatian saat ini yaitu *Tower of Fantasy*.

Tower of Fantasy merupakan *game 3D Immersive open-world* untuk *mobile* yang dirilis oleh Hotta Studio. *Game* ini menghadirkan sebuah pengalaman bermain *open-world* di dunia *Post Apocalyptic*, dan menghadirkan elemen *interactive puzzle* di dunia yang besar dan dibuat menggunakan *Unreal Engine 4*. Dalam *game Tower of Fantasy* para pemain akan diajak untuk melakukan sebuah misi berbasis eksplorasi serta pencarian objek dengan pertarungan yang dinamis dan serba cepat.

Tower of Fantasy menawarkan sejumlah hal menarik, salah satunya MMORPG. Jika biasanya sering mendengar RPG atau *Role-Playing Game*, maka disini akan ditemukan hal baru yang

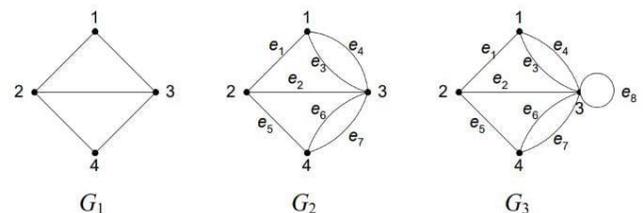
disebut MMORPG atau *Massively Multiplayer Online Role-Playing Game* yaitu sebuah genre dimana pemain dapat bermain *game* dengan banyak orang secara bersamaan. *Game* ini memberikan sebuah *experience* untuk bermain bersama dengan banyak orang dari seluruh dunia. Akan ada banyak pemain yang dapat ditemui untuk menyelesaikan *quest* yang sama atau hanya sekedar mengobrol via kolom *chat*. Tidak sebatas itu, akan terdapat *puzzle* dengan *reward* yang menjanjikan yang hanya bisa didapatkan ketika bermain secara kelompok. *Tower of Fantasy* juga memiliki mode *Battle Royale* yang memberikan kesempatan untuk bertarung dengan pemain lain. Pada mode *Battle Royale* ini, pemain dapat bermain sendiri atau mengajak teman untuk menyelesaikan permainan.

Dengan mengusung tema *sci-fi*, pemain akan diundang langsung untuk melihat keindahan dari planet Aida yang *futuristic*. Pemain akan diminta untuk melakukan eksplorasi tanpa batas. Di sini, pemain dapat melihat pemandangan lembah yang dipadati dengan pepohonan, air terjun mengalir yang menyejukkan, hingga cakrawala yang membentang luas.

II. DASAR TEORI

A. Graf

Graf digunakan untuk merepresentasikan objek-objek diskrit dan hubungan antara objek-objek tersebut. Graf terdefinisi sebagai $G = (V, E)$ dimana V merupakan himpunan tidak kosong dari simpul simpul ($\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$) dan E merupakan himpunan sisi yang menghubungkan sepasang simpul ($\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$).



Gambar 2.1 contoh graf (G_1) graf sederhana, (G_2) graf ganda, (G_3) graf semu

Sumber:

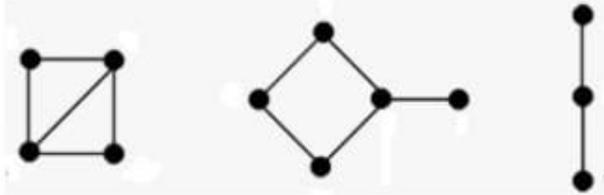
<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

B. Jenis-Jenis Graf

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

1. Graf sederhana (*simple graph*)

Yaitu graf yang tidak mengandung gelang maupun sisi ganda.



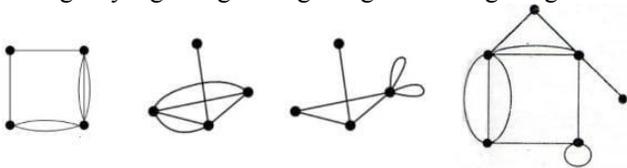
Gambar 2.2 Graf sederhana

Sumber:

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

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

Yaitu graf yang mengandung sisi ganda atau gelang.



Gambar 2.3 Graf tak-sederhana

Sumber:

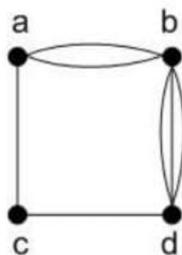
<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>

Graf tak-sederhana dibedakan lagi menjadi dua yaitu graf ganda dan graf semu. Graf ganda yaitu graf yang mengandung sisi ganda, sedangkan graf semu yaitu graf yang mengandung sisi gelang.

Berdasarkan orientasi arah pada sisi-sisi graf, graf dibedakan menjadi dua, yaitu:

1. Graf Tidak Berarah

Yaitu graf yang tidak memiliki orientasi arah pada sisi-sisi grafnya. Hal tersebut menyebabkan urutan penulisan pasangan simpul yang dihubungkan tidak perlu diperhatikan sehingga sisi-sisinya dapat didefinisikan sisi $(u,v) = (v,u)$.



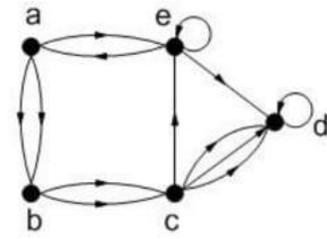
Gambar 2.4 graf tidak berarah

Sumber:

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

2. Graf berarah

Yaitu graf yang memiliki orientasi arah pada setiap sisinya. Graf berarah berbanding terbalik dengan graf tidak berarah, urutan penulisan setiap simpul yang dihubungkan oleh sisi graf sangat diperhatikan karena sisi $(u,v) \neq (v,u)$.



Gambar 2.5 graf berarah

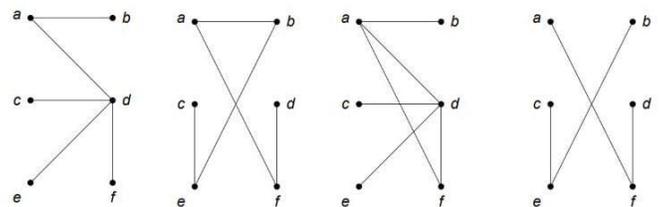
Sumber:

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

C. Pohon

Pohon atau *Tree* merupakan graf khusus yang tidak mengandung sirkuit dan saling terhubung. 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
6. G terhubung dan semua sisinya adalah jembatan



G1

G2

G3

G4

Gambar 2.6 G1 dan G2 adalah pohon, sedangkan G3 dan G4 bukan pohon

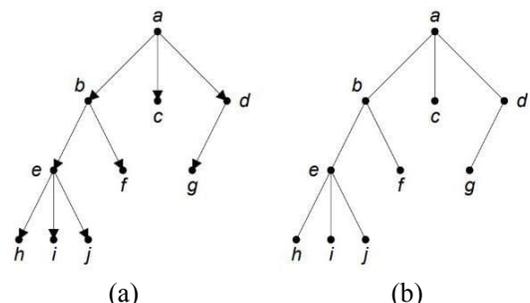
Sumber:

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

Salah satu jenis pohon yang sering digunakan yaitu pohon berakar.

1. Pohon Berakar

Yaitu pohon yang memperlakukan simpulnya sebagai akar dan simpul-simpul lainnya dapat diakses melalui sisi-sisi akarnya yang diberi arah.



(a)

(b)

Gambar 2.7 (a) Pohon Berakar, (b) Pohon berakar yang tanda panah pada setiap sisinya telah dibuang

Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2021-2022/Pohon-2021-Bag2.pdf>

Pohon berakar sendiri memiliki beberapa terminologi yang ada didalamnya, yaitu sebagai berikut.

a. Orangtua

Dapat dilihat pada gambar 2.7.a, orangtua dari simpul b, c, dan d adalah simpul a. Kemudian untuk simpul e dan f memiliki orangtua yaitu simpul b. Untuk simpul g menjadi orangtua dari simpul h, i, dan j. Serta simpul d sebagai orangtua dari simpul g. Dapat disimpulkan bahwa orangtua merupakan simpul yang menunjuk simpul lainnya.

b. Anak

Dapat dilihat pada gambar 2.7.a, simpul b, c, dan d adalah anak dari simpul a. Kemudian, simpul e dan f merupakan anak dari simpul b. Lalu, simpul h, i, dan j merupakan anak dari simpul e. Serta simpul g merupakan anak dari simpul d. Dapat disimpulkan bahwa anak merupakan simpul yang ditunjuk oleh simpul orangtua.

c. Daun

Daun merupakan sebutan untuk simpul yang tidak mempunyai anak. Dari gambar 2.7.a, yang berperan sebagai daun yaitu simpul h, i, j, f, c, dan g.

d. Saudara Kandung

Dalam terminologi pohon, saudara kandung diartikan sebagai himpunan simpul-simpul yang memiliki simpul orang tua yang sama. Dari gambar 2.7.a, dapat terlihat bahwa e merupakan saudara kandung dari f karena memiliki orang tua yang sama yaitu b.

e. Upapohon

Upapohon atau biasa disebut dengan subtree dari suatu simpul x merupakan kumpulan simpul yang berisi simpul x dan keturunannya.

f. Daun

Daun adalah sebutan untuk simpul yang tidak mempunyai. Dari gambar 2.7 a diatas, dapat terlihat bahwa simpul yang berperan sebagai daun yaitu simpul h, i, j, f, c, dan g.

g. Derajat

Derajat dari sebuah simpul merupakan jumlah anak yang dimiliki oleh simpul tersebut. Dari gambar 2.7 a diatas, dapat terlihat bahwa derajat dari simpul a adalah 3, karena memiliki jumlah anak 3 yaitu b, c, dan d.

h. Simpul dalam

Simpul dalam merupakan sebutan untuk simpul yang memiliki anak. Dari gambar 2.7 a diatas, dapat terlihat yang merupakan simpul dalam yaitu simpul b, e, dan d.

i. Tingkat

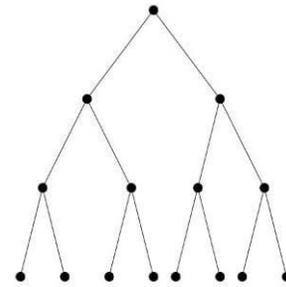
Tingkat dapat direpresentasikan sebagai panjang lintasan sebuah simpul yang dihitung mulai dari akar. Dari gambar 2.7 a diatas, dapat disimpulkan bahwa tingkat simpul akar adalah 0 dan simpul 3 berada pada tingkat 2.

j. Tinggi

Tinggi adalah panjang lintasan dari akar hingga daun terjauh dari suatu pohon. Dari gambar 2.7 a diatas, dapat terlihat bahwa tinggi dari pohon tersebut adalah 3 karena panjang lintasan dari simpul a ke simpul h atau i atau j adalah 3.

2. Pohon n -ary

Pohon yang simpulnya memiliki jumlah anak maksimal sebanyak n buah disebut dengan pohon n -ary. Pohon n -ary penuh adalah apabila setiap simpulnya tepat memiliki n anak.



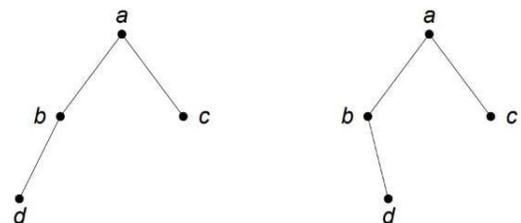
Gambar 2.8 Pohon n -ary penuh

Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2021-2022/Pohon-2021-Bag2.pdf>

3. Pohon Biner

Pohon biner merupakan salah satu variasi pohon n -ary dengan nilai $n=2$. Simpul pada pohon biner maksimal memiliki dua anak, maka anak-anaknya dibedakan berdasarkan letaknya, yaitu anak kiri dan anak kanan.



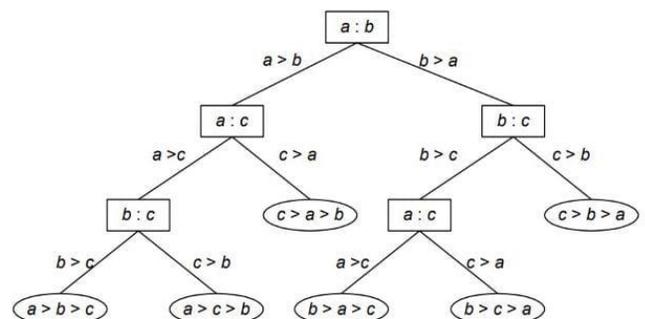
Gambar 2.9 Pohon Biner

Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2021-2022/Pohon-2021-Bag2.pdf>

4. Pohon Keputusan

Pohon keputusan atau *Decision Tree* merupakan salah satu penerapan dari pohon n -ary. Kegunaan pohon keputusan adalah untuk menemukan solusi setelah melewati serangkaian keputusan. Simpul-simpul pada pohon keputusan merepresentasikan kasus-kasus yang akan dibandingkan, sedangkan sisi dari simpul merepresentasikan keputusan yang diambil dan mengarah ke perbandingan kasus lainnya.



Gambar 2.10 contoh pohon keputusan

Sumber:

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2021-2022/Pohon-2021-Bag2.pdf>

D. Tower of Fantasy

Game *Tower of Fantasy* berlatarkan planet luar angkasa "Aida" yang tercemar dengan radiasi, dimana pemain bekerja sebagai perintis dan memerangi makhluk mutan dan kuasa musuh. Sebelum memulai permainan, *player* diberi beberapa pilihan karakter berbeda, namun pemilihan karakter ini tidak berpengaruh dalam cerita. Secara umum, setiap wilayah di planet Aida memiliki satu dewa yang menuntun wilayah tersebut. Sebagai seorang perintis, *player* melakukan perjalanannya di planet Aida untuk melaksanakan berbagai misi yang diberikan sambil membantu orang yang memerlukan bantuan. Beberapa fitur juga dihadirkan dalam game ini agar membantu *player* untuk menikmati *game* ini, diantaranya yaitu *crew*, elemen, server, *relics*, update senjata, serta *re-roll weapons/character*.



Gambar 2.11 Kustomisasi Karakter dalam game Tower of Fantasy

Sumber: Permainan *Tower of Fantasy*

1. Crew

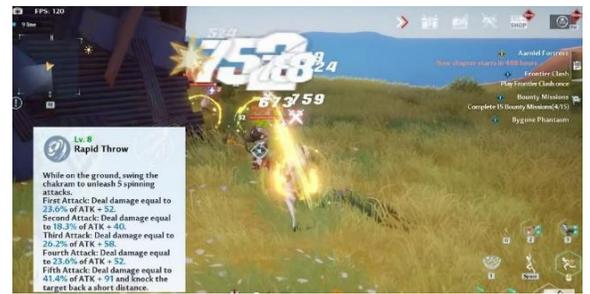
Crew merupakan salah satu fitur yang memungkinkan *player* dapat memilih berbagai tim yang telah dibuat oleh *player* lainnya dengan jumlah anggota terbatas dan bergabung dalam tim tersebut. *Player* juga dapat membuat tim sendiri dan mengundang teman untuk bergabung dalam tim yang dibuat. Dalam setiap tim akan terdapat level, honor, keterangan jumlah anggota yang telah bergabung di dalamnya, serta semboyan dari tim tersebut.

2. Elemen

Setiap karakter atau *Simulacra* dalam *Tower of Fantasy* memiliki elemen yang berbeda-beda. Saat *player* mendapatkan sebuah *Simulacra*, ia juga akan langsung mendapatkan senjata yang unik dengan berbagai *rarity*. Terdapat empat elemen dalam permainan *Tower of Fantasy* yaitu *Frost*, *Fire*, *Volt*, dan *Physical*. Salah satu pemanfaatan dari keempat elemen dalam permainan ini adalah adanya *Elemental Power*. Biasanya, *Elemental Power* terjadi ketika lawan sudah memiliki atau telah terkena suatu elemen kemudian diberi kontak lagi dengan elemen lainnya. Berikut adalah penjelasan mengenai masing-masing *Elemental Power*.

a) Grievous

Elemen *Physical* dalam *Tower of Fantasy* akan memberikan efek *Grievous* kepada lawan, memberikan *damage* 100% dari ATK untuk *attack* berikutnya, dan membuat target mendapatkan 20% *extra damage* selama 7 detik.



Gambar 2.12 Efek *Grievous* dari penggunaan elemen *Physical*
Sumber: Permainan *Tower of Fantasy*

Elemen *Physical* sangat cocok untuk *player* saat melawan *boss monster*, atau *boss* yang memiliki *health* yang besar karena memberikan tambahan *debuff* sebanyak 20% *extra damage* kepada lawan tanpa terkecuali. Elemen ini juga sangat cocok digunakan ketika pemain tidak memiliki elemen *weakness* lawan sehingga dapat digunakan kapanpun dan dimanapun.

b) Paralyze

Elemen *Volt* menjadi elemen petir dalam *Tower of Fantasy* yang memberikan efek *Paralyze* kepada target selama 1 detik, kemudian menyetrum mereka selama 6 detik, menghilangkan *buff* yang ada, serta memberikan *damage* sebesar 106% ATK. Target yang akan dikenai juga tidak bisa mendapatkan *buff* selama 6 detik kedepannya.



Gambar 2.13 Efek *Paralyze* dari penggunaan elemen *Volt*
Sumber: Permainan *Tower of Fantasy*

Elemen *Volt* sangat tepat digunakan bagi *player* yang melawan musuh yang memiliki banyak *buff damage reduction*, *damage buff*, dan berbagai *damage* lainnya. Dengan efek *Paralyze* yang diberikan, *buff* yang dimiliki oleh lawan tidak lagi berguna, dan *player* dapat bebas memukul lawan serta memberikan efek *Paralyze* untuk mengganggu *combo* lawan.

c) Freeze

Efek *Freeze* dihasilkan dari elemen *Ice* yang akan menghentikan pergerakan lawan yang terkena *skill* selama 2 detik. Ketika lawan sudah tidak lagi terkena efek *Freeze*, ia akan mendapatkan 111% *damage* yang bergantung dari ATK pemain serta *charge rate* dari senjata akan berkurang sampai 50%.



Gambar 2.14 Efek Freeze dari penggunaan elemen Ice
Sumber: Permainan Tower of Fantasy

Elemen Ice cocok digunakan untuk bertarung bersama dengan pemain lainnya, atau PVP, mengurangi *weapon charge rate* yang dimiliki oleh pemain ketika terkena *frostbite*.

d) Flame

Efek Flame dihasilkan dari elemen Fire yang akan memberikan efek membakar musuh selama 8 detik. Setiap detiknya, musuh akan mendapatkan 58% ATK dan mendapatkan pengurangan 50% heal.



Gambar 2.15 Efek Flame dari penggunaan elemen Fire
Sumber: Permainan Tower of Fantasy

Efek ini sangat direkomendasikan untuk lawan yang dapat melakukan *healing*, dengan menggunakan efek pengurangan 50% *heal* yang diberikan bersamaan dengan DPS api setiap detiknya.

3. Server

Tower of Fantasy merupakan game yang memiliki server di seluruh dunia. Setiap lokasi pemain tentunya akan mempunyai wilayah server tersendiri. Player hanya bisa bermain dengan teman dan bergabung dengan tim yang berada di server yang sama. Hal tersebut berlaku untuk mode game solo maupun multiplayer. Namun, jika sudah membuat karakter game Tower of Fantasy, maka tidak dapat pindah ke server lain. Apabila player ingin bermain di server lain, maka harus membuat karakter baru dari awal.

4. Relics

Dalam game Tower of Fantasy terdapat Relics yang dapat membantu player. Jenis relics yang bisa didapatkan yaitu Jetpack atau Jetboard. Kedua benda tersebut dapat membantu player mengeksplor peta dengan lebih mudah dan cepat. Relics sendiri memiliki waktu *cooldown* sehingga harus digunakan pada waktu yang tepat ketika dibutuhkan. Jika tidak memperhatikan penggunaan relics, akan merugikan player dalam permainan.

Agar bisa mendapatkan *relics* terdapat beberapa cara. Sejumlah *relics* bisa didapatkan dengan menyelesaikan *story missions*. Sebagian lainnya juga bisa ditemukan pada peti harta karun pertama yang ditemui di dalam Ruins. Ruins dapat ditemukan dengan memperhatikan maps secara teliti.

5. Update Senjata

Untuk mendukung dan mengoptimalkan jalannya permainan, Tower of Fantasy menyediakan senjata yang dibagi menjadi tiga kategori. Adapun tiga kategori senjata tersebut terdiri atas Attack, Defense, dan Support. Jika player memiliki dua jenis senjata yang sama, maka player mendapatkan buff sesuai dengan kategori senjata. Jadi, apabila player mendapatkan dua jenis senjata Attack, maka player akan mendapatkan buff damage.

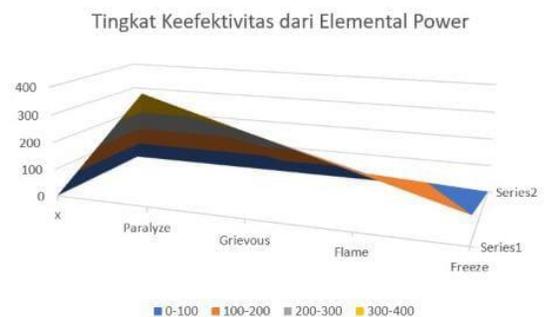
Selain itu, untuk meningkatkan serangan ke musuh, player dapat melakukan upgrade senjata. Hal tersebut sangat penting dilakukan untuk meningkatkan statistik senjata karakter. Namun, terkadang senjata tidak dapat di-upgrade level tertentu hingga player upgrade ke Wanderer Level.

Upgrade senjata pada game Tower of Fantasy pun terbagi menjadi tiga yang terdiri atas Enhance, Augment, dan Advancement. Enhance merupakan fitur upgrade yang menaikkan level dan base stats senjata. Augment merupakan fitur upgrade yang menaikkan batas level senjata dan meningkatkan level skill senjatanya. Advancement merupakan upgrade senjata dan meningkatkan statistic dasarnya. Proses advancement ini juga dapat membuka buff senjata.

6. Re-roll Weapons/Characters

Fitur ini menjadi penting untuk mendapatkan peluang dalam mendapatkan karakter yang diinginkan. Fitur Rerolling akan memberikan kesempatan untuk mendapatkan senjata/karakter SSR yang terbaik. Player dapat melakukan Reroll di Tower of Fantasy dengan sistem 30 free pull untuk setiap akun. Dengan sistem tersebut, player bisa mendapatkan satu karakter khusus yang memiliki tier SSR.

Grafik 2.1 Tingkat Keefektifitas Antar Elemen yang menghasilkan Elemental Power



(Sumber: Dokumen pribadi)

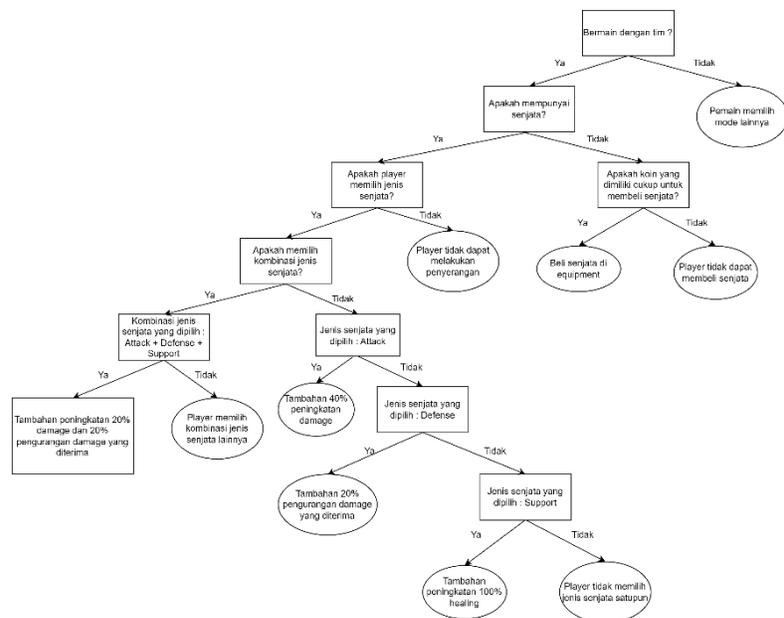
Dari grafik tersebut, dapat diartikan Elemental Power yang dihasilkan dari setiap elemen senjata yang memiliki nilai semakin tinggi, maka damage serangan yang diberikan kepada lawan semakin besar dan berpotensi mengalahkan lawan lebih cepat. Dalam grafik yang tertera di atas, terlihat bahwa Elemental Power: Paralyze yang dihasilkan dari elemen Volt memiliki nilai paling tinggi dibandingkan Elemental Power lain.

III. IMPLEMENTASI DECISION TREE DALAM STRATEGI PEMILIHAN ELEMEN SENJATA DI TOWER OF FANTASY

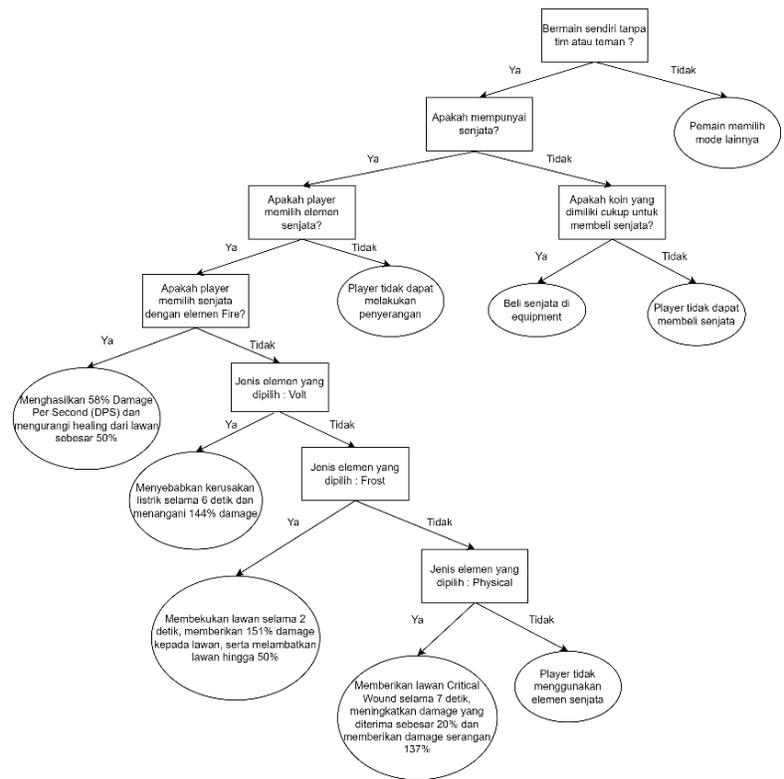
Kesesuaian pemilihan jenis senjata dan jenis elemen sangat mempengaruhi dalam melakukan penyerangan karena tiap jenis senjata dan elemen menghasilkan efek yang berbeda-beda. Akan ada banyak keuntungan yang didapatkan oleh player saat melawan musuh ketika penggunaan senjata dan elemen sudah tepat. Pemilihan senjata menjadi penting karena terdapat beberapa lawan yang memiliki kekuatan dan pelindung berelemen tertentu yang akan sulit dikalahkan jika tidak menggunakan elemen khusus. Setelah memahami elemental power yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya, player dapat mengimplementasikan *elemental power* dengan beberapa pertimbangan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.3 yang mencakup mode bermain sendiri tanpa tim dan gambar 3.4 yang mencakup mode bermain dengan tim. Selain itu, saya juga membuat pohon keputusan untuk kasus pemilihan jenis senjata yang terdapat pada gambar 3.1 dan gambar 3.2.

Pohon keputusan seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.3 dan gambar 3.4 tidak mencakup kasus untuk elemen *Aberration*. Elemen ini masih menjadi misteri karena saat ini hanya ada satu karakter atau *Simulacra* Bernama Ling yang dapat menggunakan elemen ini, namun dia bukan *standard banner character*. Selain itu, belum ada kepastian apakah akan dirilis secara global.

Elemen ini dikenal dengan fleksibilitasnya karena dapat mengubah jenis senjata player menjadi dua senjata yang telah dilengkapi dengan elemen yang sama. Elemen *Aberration* juga tidak dimasukkan ke daftar rekomendasi tim secara eksplisit karena elemen ini lebih cenderung untuk membantu dalam memperkuat serangan sehingga karakter berelemen *Aberration* tidak direkomendasikan secara eksplisit di pohon keputusan.

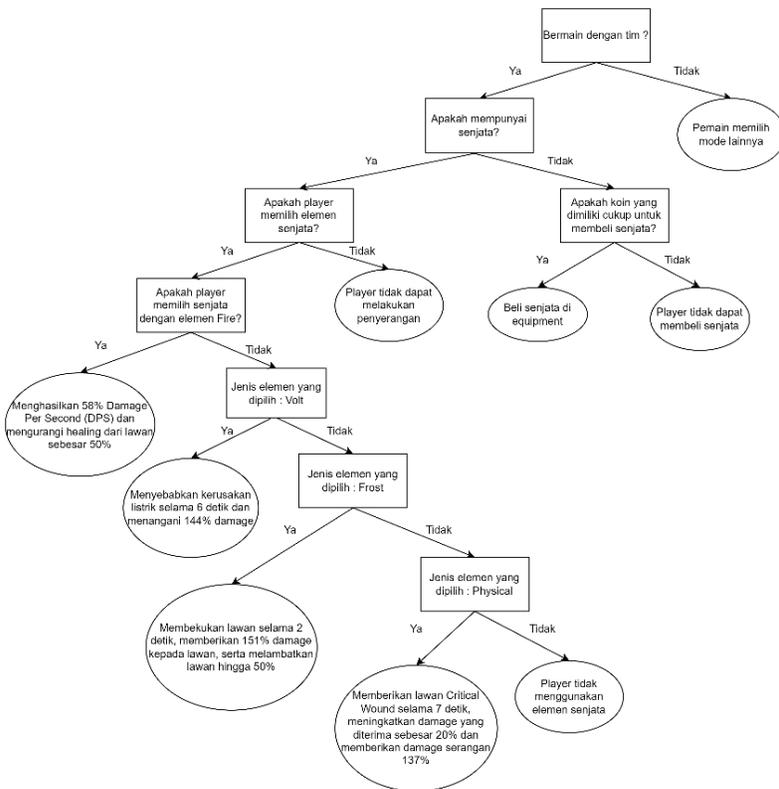


Gambar 3.2 Pohon keputusan untuk memilih jenis senjata yang akan digunakan dalam mode bermain dengan tim (Sumber: Dokumen pribadi)



Gambar 3.3 Pohon keputusan untuk memilih jenis elemen yang akan digunakan dalam mode bermain sendiri tanpa tim atau teman (Sumber: Dokumen pribadi)

Gambar 3.1 Pohon keputusan untuk memilih jenis senjata yang akan digunakan dalam mode bermain sendiri tanpa tim atau teman (Sumber: Dokumen pribadi)



Gambar 3.4 Pohon keputusan untuk memilih jenis elemen yang akan digunakan dalam mode bermain dengan tim
(Sumber : Dokumen pribadi)

Pada gambar 3.1 yang tertera di atas, ditunjukkan bagaimana sebuah *decision tree* dapat menentukan jenis senjata dengan berbagai kelebihan yang dimiliki masing-masing jenis senjata yang akan digunakan *player* apabila memilih mode bermain sendiri tanpa tim. Jawaban ‘Tidak’ akan mengarah kepada pernyataan yaitu pemain memilih mode bermain lainnya. Apabila jawaban ‘Ya’ akan mengarah kepada pertanyaan selanjutnya yaitu apakah pemain mempunyai senjata atau tidak. Jika pemain memiliki senjata, maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih jenis senjata, jika ‘Ya’ maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih kombinasi jenis senjata. Jika pemain memilih kombinasi jenis senjata, maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri yaitu pemain memilih kombinasi senjata: *Attack + Defense + Support*. Kemudian, jika pemain memilih kombinasi senjata tersebut, akan turun ke anak simpul sebelah kiri dan mengarah kepada kekuatan serangan dari kombinasi senjata: *Attack + Defense + Support*. Jika pemain tidak memilih kombinasi jenis senjata, maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yaitu apakah jenis senjata yang dipilih: *Attack*, jika ‘Ya’ akan mengarah ke kekuatan serangan dari senjata *Attack* yaitu peningkatan 10% *damage*. Jika pemain tidak memilih jenis senjata *Attack*, maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yaitu pertanyaan apakah jenis senjata yang dipilih *defense*, jika ‘Ya’, maka akan turun ke anak panah sebelah kiri yaitu kekuatan serangan dari jenis senjata *Defense*. Jika pemain tidak menggunakan jenis senjata *Defense*, maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yaitu apakah pemain memilih jenis senjata *Support*, jika ‘Ya’ maka akan mengarah ke anak simpul sebelah

kiri dan mengarah kepada kekuatan serangan dari senjata *Support*. Jika pemain tidak memilih jenis senjata *Support*, maka akan turun ke anak panah sebelah kanan yang mengarah kepada pernyataan bahwa *player* tidak memilih jenis senjata apapun.

Sedangkan pada gambar 3.2 ditunjukkan bagaimana sebuah *decision tree* dapat menentukan jenis senjata dengan berbagai kelebihan yang dimiliki masing-masing jenis senjata yang akan digunakan *player* apabila memilih mode bermain dengan tim. Jawaban ‘Tidak’ akan mengarah kepada pernyataan yaitu pemain memilih mode bermain lainnya. Apabila jawaban ‘Ya’ akan mengarah kepada pertanyaan selanjutnya yaitu apakah pemain mempunyai senjata atau tidak. Jika pemain memiliki senjata, maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih jenis senjata, jika ‘Ya’ maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih kombinasi jenis senjata. Jika pemain memilih kombinasi jenis senjata, maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri yaitu pemain memilih kombinasi senjata: *Attack + Defense + Support*. Kemudian, jika pemain memilih kombinasi senjata tersebut, akan turun ke anak simpul sebelah kiri dan mengarah kepada kekuatan serangan dari kombinasi senjata: *Attack + Defense + Support*. Jika pemain tidak memilih kombinasi jenis senjata, maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yaitu apakah jenis senjata yang dipilih: *Attack*, jika ‘Ya’ akan mengarah ke kekuatan serangan dari senjata *Attack* yaitu tambahan peningkatan 40% *damage*. Jika pemain tidak memilih jenis senjata *Attack*, maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yaitu pertanyaan apakah jenis senjata yang dipilih *defense*, jika ‘Ya’, maka akan turun ke anak panah sebelah kiri yaitu kekuatan serangan dari jenis senjata *Defense*. Jika pemain tidak menggunakan jenis senjata *Defense*, maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yaitu apakah pemain memilih jenis senjata *Support*, jika ‘Ya’ maka akan mengarah ke anak simpul sebelah kiri dan mengarah kepada kekuatan serangan dari senjata *Support*. Jika pemain tidak memilih jenis senjata *Support*, maka akan turun ke anak panah sebelah kanan yang mengarah kepada pernyataan bahwa *player* tidak memilih jenis senjata apapun.

Pada gambar 3.3, ditunjukkan bagaimana sebuah *decision tree* dapat menentukan jenis elemen dalam senjata beserta dengan kelebihannya jika *player* memilih mode bermain sendiri tanpa tim. Jawaban ‘Tidak’ akan mengarah kepada pernyataan yaitu pemain memilih mode bermain lainnya. Apabila jawaban ‘Ya’ akan mengarah kepada pertanyaan selanjutnya yaitu apakah pemain mempunyai senjata atau tidak. Jika pemain memiliki senjata, maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih elemen senjata, jika ‘Ya’ maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih senjata dengan elemen *Fire*. Jika tidak memilih elemen senjata, maka pemain tidak dapat melakukan penyerangan. Jika pemain memilih senjata dengan elemen *Fire*, maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri yang mengarah kepada kekuatan serangan dari senjata elemen *Fire*. Jika pemain tidak memilih senjata dengan elemen *Fire*, maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yang mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih jenis elemen *Frost*, jika ‘Ya’ maka akan turun ke anak simpul kiri yang mengarah kepada kekuatan serangan dari senjata elemen

Frost. Jika ‘Tidak’, maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yang mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih senjata dengan elemen *Physical*, jika ‘Ya’ maka akan mengarah ke anak simpul sebelah kiri yang mengarah kepada kekuatan serangan dari senjata elemen *Pyhsical*. Jika ‘Tidak’ maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yang mengarah kepada pernyataan bahwa pemain tidak menggunakan elemen senjata.

Sedangkan pada gambar 3.4, ditunjukkan bagaimana sebuah *decision tree* dapat menentukan jenis elemen dalam senjata beserta dengan kelebihanannya jika *player* memilih mode bermain dengan tim. Jawaban ‘Tidak’ akan mengarah kepada pernyataan yaitu pemain memilih mode bermain lainnya. Apabila jawaban ‘Ya’ akan mengarah kepada pertanyaan selanjutnya yaitu apakah pemain mempunyai senjata atau tidak. Jika pemain memiliki senjata, maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih elemen senjata, jika ‘Ya’ maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih senjata dengan elemen *Fire*. Jika tidak memilih elemen senjata, maka pemain tidak dapat melakukan penyerangan. Jika pemain memilih senjata dengan elemen *Fire*, maka akan turun ke anak simpul sebelah kiri yang mengarah kepada kekuatan serangan dari senjata elemen *Fire*. Jika pemain tidak memilih senjata dengan elemen *Fire*, maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yang mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih jenis elemen *Frost*, jika ‘Ya’ maka akan turun ke anak simpul kiri yang mengarah kepada kekuatan serangan dari senjata elemen *Frost*. Jika ‘Tidak’, maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yang mengarah kepada pertanyaan apakah pemain memilih senjata dengan elemen *Physical*, jika ‘Ya’ maka akan mengarah ke anak simpul sebelah kiri yang mengarah kepada kekuatan serangan dari senjata elemen *Pyhsical*. Jika ‘Tidak’ maka akan turun ke anak simpul sebelah kanan yang mengarah kepada pernyataan bahwa pemain tidak menggunakan elemen senjata.

IV. KESIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa mata kuliah Matematika Diskrit sangat berguna dan dapat diterapkan dalam berbagai bidang, salah satunya dalam bidang hiburan yaitu *video game*. Dalam makalah ini, yaitu pemilihan elemen senjata dalam game *Tower of Fantasy*. Dengan menggunakan *Decision Tree*, pemain dapat menentukan elemen senjata mana yang paling cocok dengan strateginya selama pertandingan sehingga juga dapat meningkatkan performa dan tingkat kemenangannya dalam sebuah pertandingan.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih sebesar-besarnya kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis diberikan kelancaran sehingga penulisan makalah IF2120 Matematika Diskrit semester I tahun 2022/2023 dapat terselesaikan dengan baik. Penulis juga ingin menyampaikan terima kasih kepada keluarga yang telah mendukung saya dalam penulisan makalah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Ibu Fariska Zakhralativa Ruskanda, S.T., M.T. selaku dosen pengampu mata

kuliah IF2120 Matematika Diskrit yang telah memberikan materi untuk penulisan makalah ini. Penulis juga meminta maaf, apabila terdapat kesalahan dalam penulisan makalah ini, penulis berharap makalah ini dapat berguna bagi para pembaca.

REFERENSI

- [1] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>. Diakses pada tanggal 9 Desember 2022.
- [2] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian2.pdf>. Diakses pada tanggal 9 Desember 2022.
- [3] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>. Diakses pada tanggal 9 Desember 2022.
- [4] <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>. Diakses pada tanggal 9 Desember 2022.
- [5] <https://www.toweroffantasy-global.com/>. Diakses pada tanggal 9 Desember 2022.
- [6] <https://dafunda.com/game/tips-bermain-tower-of-fantasy-bagi-pemula/>. Diakses pada tanggal 9 Desember 2022.
- [7] <https://id.ldplayer.net/blog/735.html/>. Diakses pada tanggal 10 Desember 2022.
- [8] <https://quoramarketing.com/tower-of-fantasy-elements-explained/>. Diakses pada tanggal 10 Desember 2022.

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 2022



Ferindya Aulia Berlianty
13521161