

Aplikasi Pohon Keputusan dalam Pemilihan Artefak Untuk Memperkuat *Party* di Genshin Impact

Juan Louis Rombetasik 13519075
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13519075@std.stei.itb.ac.id

Abstract—*Genshin Impact*, sebuah gim open-world action RPG dengan grafis konsol besutan miHoYo yang tersedia di seluler, PC, dan PS4. Sama seperti RPG pada umumnya, *Genshin Impact* (GI) erat kaitannya dengan pembangunan karakter dan tim. Diperlukan pengambilan keputusan yang logis untuk memaksimalkan kekuatan tim, salah satunya adalah pengambilan keputusan penggunaan set Artefak yang tepat untuk setiap anggota tim

Keywords—Genshin Impact, RPG, Keputusan, Artefak

I. PENDAHULUAN

Hampir semua orang pernah bermain permainan video atau gim. Gim sangat digemari oleh berbagai kalangan dari muda hingga tua. Belakangan ini, sedang hangat di perbincangkan sebuah permainan video bernama *Genshin Impact* dengan genre *open-world action Role-Playing Game*, tersedia di seluler, PC, dan PS4. Gim ini awalnya mendapat banyak kecaman dari berbagai pihak dikarenakan beberapa fitur gim ini sangatlah mirip dengan gim *The Legend of Zelda: Breath of The Wild*, namun tidak disangka kini popularitas *Genshin Impact* jauh lebih tinggi dibandingkan gim *The Legend of Zelda: Breath of The Wild* (Google Trends). Meraup keuntungan hingga \$393.000.000 di seluler dalam dua bulan pertama peluncuran ([SensorTower survey](#)), pendapatan ini lebih tinggi dibandingkan dengan *PlayerUnknown's Battlegrounds Mobile* yang sudah rilis hampir 3 tahun. Hal ini menunjukkan betapa melesatnya popularitas *Genshin Impact* sekarang. Dalam gim *Genshin Impact*, sama seperti gim RPG pada umumnya gim ini mempunyai salah satu fokus yaitu untuk memperkuat karakter. Sering sekali kita mendapat kesulitan dalam melawan musuh dikarenakan kurangnya memaksimalkan potensial dari suatu karakter.

Memaksimalkan potensial suatu karakter dalam *Genshin Impact* dapat dilakukan dengan berbagai hal, yaitu: Menaikkan *level* karakter, memilih senjata yang tepat untuk karakter yang tepat, menaikkan *level* senjata, menaikkan *talent level* karakter, *ascencion* karakter dan senjata dan yang terakhir dan paling krusial adalah memilih artefak dan set artefak yang tepat untuk setiap karakter.



Gambar 1: Logo Genshin Impact

Sumber:

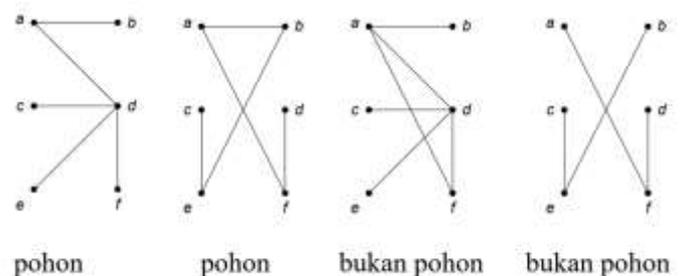
https://en.wikipedia.org/wiki/Genshin_Impact#/media/File:Genshin_Impact_logo.svg

II. LANDASAN TEORI

Pada bab ini, akan dijelaskan dasar teori yang akan digunakan dalam pemilihan artefak di *Genshin Impact* dengan menggunakan pohon keputusan.

A. Pohon

Pohon adalah graf tak-berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit [1]. Suatu simpul/*node* pada pohon biasa digambarkan dengan titik atau lingkaran, simpul pada pohon bisa mengandung suatu nilai atau kondisi yang akan membawanya ke simpul lainnya. Suatu simpul biasanya dihubungkan dengan garis ke simpul lainnya.



Rinaldi Munir/IF2120 Matematika Diskrit

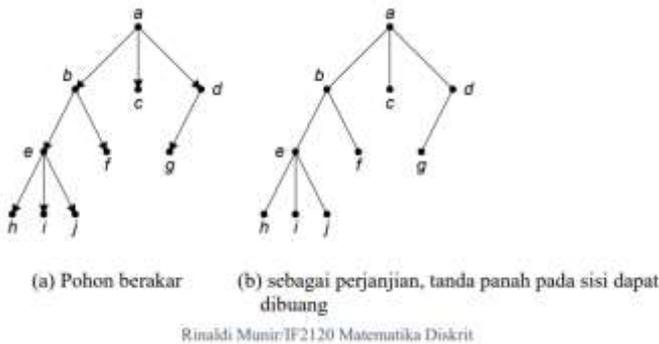
Gambar 2: Representasi Pohon

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

Pohon juga merupakan graf dengan sifat khusus dengan teorema, 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. Dendro (alam)
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.

Suatu Pohon yang satu buah simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah sehingga menjadi graf berarah dinamakan pohon berakar (*rooted tree*) [2].



Gambar 3: Contoh pohon berakar

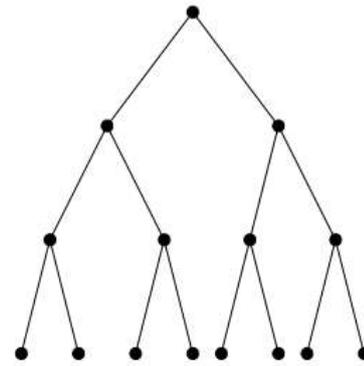
Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>

Terminologi pohon berakar:

1. Anak (*child* atau *children*) dan Orangtua (*parent*)
Anak adalah simpul yang menjadi suksesor suatu simpul akarnya, sedangkan orangtua adalah predesesor dari anak. Sebagai contoh, simpul b, c, d adalah anak-anak simpul a, dan a adalah orangtua dari anak-anak itu.
2. Lintasan
Lintasan adalah sisi-sisi atau garis yang menghubungkan satu simpul ke simpul tertentu. Contohnya lintasan dari a ke j adalah a, b, e, j dengan panjang lintasan
3. Saudara kandung (*siblings*)
Saudara kandung adalah relasi antara simpul yang memiliki orangtua sama. Contohnya f adalah saudara kandung e.
4. Upapohon (*subtree*)
Upapohon adalah pohon lebih yang kecil yang terkandung di dalam sebuah pohon. Contohnya adalah upapohon e h i j
5. Derajat
Derajat sebuah simpul adalah jumlah anak yang dikandung pada sebuah simpul. Contohnya adalah b mempunyai anak e dan f, maka derajat simpul b adalah dua.
6. Daun (*leaf*)
Daun adalah simpul berderajat nol atau tidak mempunyai anak. Simpul h i j f dan g adalah contoh daun.

7. Simpul dalam (*internal nodes*)
Simpul yang mempunyai anak dan orang tua disebut simpul dalam. Contohnya adalah simpul b e dan d.
8. Aras (*level*) atau Tingkat
Aras atau tingkat adalah jumlah predesesor yang dimiliki suatu simpul hingga simpul akar. Contohnya simpul g memiliki tingkat 2.
9. Tinggi (*height*) atau Kedalaman (*depth*)
Aras maksimum dari suatu pohon disebut tinggi atau kedalaman. Contohnya pohon pada gambar 3 (b) mempunyai tinggi 3.

Pohon berakar yang setiap simpul cabangnya mempunyai paling banyak n buah anak disebut pohon n-ary. Salah satu contoh pohon n-ary adalah pohon biner yaitu dengan $n = 2$.



Gambar 4: Pohon biner penuh

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

B. Genshin Impact

Genshin Impact pada dasarnya adalah sebuah permainan video bergenre Action RPG, inti cerita dari permainan ini adalah menemukan dan menyelamatkan saudara kembar karakter utama yang hilang setelah suatu peperangan.

Pada awal permainan, pemain dibekali dengan seorang karakter utama, pemain dapat memilih satu dari antara dua karakter utama yaitu dua orang saudara kembar yaitu Aether (laki-laki), dan Lumine (Perempuan). Seiring dengan berjalannya permainan, pemain akan mendapat anggota baru untuk menemani karakter utama. Sebuah tim bisa memuat hingga maksimal empat buah karakter, karakter-karakter tersebut, termasuk karakter utama bisa ditukar dalam *menu* permainan. Pemain hanya bisa Mengontrol satu karakter pada satu waktu. Setiap karakter memiliki atributnya m

Fitur utama dari Genshin Impact lainnya adalah setiap karakter mempunyai vision, yaitu karunia yang diberikan dewa sehingga mereka bisa menggunakan satu dari tujuh elemen yang ada yaitu:

1. Anemo (angin)
2. Geo (tanah)
3. Electro (listrik)
4. Dendro (alam)
5. Hydro (air)
6. Pyro (api)
7. Cryo (es)

Setiap karakter bisa melakukan *normal attack*, *elemental skill* dan *elemental burst*. Penggunaan *elemental skill* atau *elemental burst* suatu karakter akan memberikan *debuff elemental* terhadap musuh, diindikasikan dengan gambar elemental (sesuai reaksi) dibawah HP bar musuh dan atau diatas kepala musuh (gambar 4), khusus senjata katalis, serangan biasa atau *normal attack* dapat memberikan *debuff elemental*.



Gambar 5: Hydro Elemental Debuff
Sumber : Dokumen Pribadi

Musuh bisa terkena hingga dua *debuff elemental* berbeda. Ketika dua *debuff elemental* bertemu akan terjadi suatu reaksi yang dinamakan *elemental reaction* dan kedua status *debuff* musuh akan *reset*. Efek dari setiap *elemental reaction* dijelaskan pada Gambar 6

| Reaksi | Elemental | Efek |
|-----------------|----------------------------------|--|
| Burning | Fire + Pyro | Deals Pyro DMG over time. |
| Crystallize | Geo + Hydro, Electro, Pyro, Cryo | Creates a crystal that will provide a shield when picked up. |
| Electro-Charged | Electro + Hydro | Deals Electro DMG over time. |
| Freeze | Ice + Hydro | Freezes the target. |
| Melt | Fire + Ice | Deals extra damage. |
| Overloaded | Fire + Electro | Deals AoE Pyro DMG. |
| Superconduct | Ice + Electro | Deals AoE Cryo DMG and reduces the target's Physical RES by 16%. |
| Swell | Water + Hydro | Deals extra elemental damage and spreads the effect. |
| Vaporize | Fire + Water | Deals extra damage. |

Gambar 6: Tabel Elemental Reaction
Sumber : <https://genshin.gg/elements>

Scaling suatu reaksi bergantung pada statistik *elemental mastery* karakter yang menerapkan *debuff elemental terakhir* (kedua), untuk lebih lengkapnya bisa dibaca di (https://genshin-impact.fandom.com/wiki/Elemental_Reactions)

Selain itu ada lima tipe senjata dalam gim Genshin Impact, dan setiap karakter hanya bisa menggunakan tipe yang sudah ditentukan, tiap senjata memiliki dari satu bintang hingga lima bintang. Kelima tipe senjata:

1. Sword (Pedang)
2. Claymore (Senjata Berat)
3. Polearm (Tombak)
4. Bow (Busur dan Panah)
5. Catalyst (Katalisator)

Terdapat juga lima *slot* untuk *equipments* atau di gim ini disebut artefak. Sama seperti senjata, setiap artefak memiliki kelangkaan dari satu bintang hingga lima bintang tambahan. Jenis-jenis artefak yaitu:

1. Plume of Death
2. Flower of Life
3. Sands of Eon
4. Goblet of Eonothem
5. Circlet of Logos

Setiap karakter juga memiliki atribut dan statistiknya masing masing, seperti contoh pada pada Gambar 7



Gambar 7: Klee stats
Sumber : Dokumen Pribadi

Angka pada statistik bisa berubah-ubah tergantung level, senjata dan artefak setiap karakter. Statistik ATK, CRIT Rate, CRIT DAMAGE dan Elemental/Physical damage Bonus mempengaruhi total *output/damage* karakter, statistik Elemental Mastery mempengaruhi *output elemental reaction*.

Kalkulasi *damage* secara umum dilakukan dengan sebagai berikut:

$$DMG = ATK \times Skill\% \times (1 + DMG_{Bonus}\%)$$

Dimana:

1. *DMG*: total *damage done* sebelum tereduksi DEF lawan
2. *ATK*: statistik ATK final karakter. Sebagai contoh pada Gambar 7, Klee mempunyai $ATK = 723 + 1069 = 1792$
3. *Skill%*: penskala skill (tertera di *talents* dan efek senjata)
4. *DMG_{Bonus}%*: Jumlah seluruh *damage bonus (%)* kompatibel yang dapat di *stack*. Sebagai contoh pada Gambar 7, Klee mempunya $DMG_{Bonus}\% = 71.4\%$ yaitu hanya Pyro Damage Bonus

Untuk *damage critical*:

$$DMG_{Critical} = DMG \times (1 + CRIT_{DMG})$$

Untuk reaksi amplifikasi (*Melt* dan *Vaporize* - dapat *crit*):

$$DMG_{Amplified} = DMG \times (1 + EM + OtherReactionBonuses)$$

Dimana: EM: Statistik *Elemental Mastery* karakter

Setiap artefak memiliki statistik utama dan hingga empat statistik tambahan. Untuk mempermudah makalah ini, setiap artefak akan diasumsi adalah bintang empat dan atau lima,

memiliki statistik utama dan statistik tambahan yang sama dan sudah secara optimum (berdasarkan hasil analisa dan kalkulasi kompleks – tidak akan dijelaskan di makalah ini) yaitu:

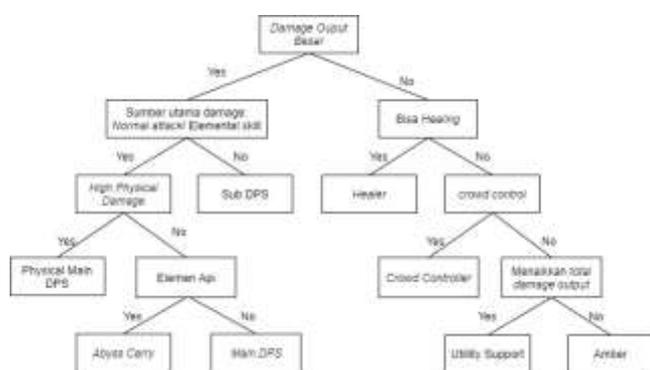
1. Plume of Death :
Main Stat: ATK (*fixed*)
Sub Stat: Crit DMG, Crit Rate, ATK%, EM
 2. Flower of Life: (*fixed*)
Main Stat: HP
Sub Stat: Crit DMG, Crit Rate, ATK%, EM
 3. Sands of Eon:
Main Stat: ATK%
Sub Stat: Crit DMG, Crit Rate, Energy Recharge, EM
 4. Goblet of Eonothem:
Main Stat: Elemental/Physical DMG Bonus
Sub Stat: Crit DMG, Crit Rate, ATK%, EM
 5. Circlet of Logos:
Main Stat: Crit DMG/Crit Rate
Sub Stat: ATK%, Crit Rate/Crit DMG, Energy Recharge, EM
- EM: Elemental Mastery

III. APLIKASI POHON KEPUTUSAN

A. Pohon Keputusan dalam pengelompokkan Karakter

Setelah kita tahu tentang dasar dari pohon dan permainan Genshin Impact, kita dapat mengaplikasikannya dalam membuat keputusan penggunaan artefak pada suatu karakter, namun sebelumnya kita perlu mengelompokkan suatu karakter dengan Pohon keputusan. untuk mempermudah generalisasi.

Secara garis besar karakter yang dapat menghasilkan *damage output* yang besar di kategorikan sebagai *Damage Dealer* atau juga sering disebut sebagai DPS (*Damage per Second*) unit. Kemudian ada juga karakter yang dapat meningkatkan fungsional sebuah tim dan sering disebut sebagai *Support*. Berikut adalah Pohon keputusan untuk pengelompokkan karakter.



Gambar 8: Pohon Karakter
Sumber : Dokumen Pribadi

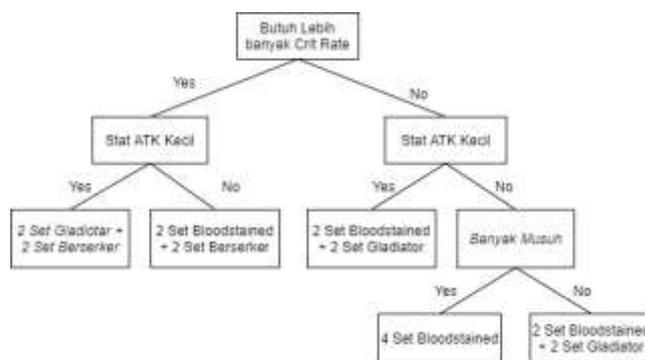
A.1 Main DPS dan Abyss Carry, seperti yang sudah dijelaskan adalah mereka yang dapat mengeluarkan *damage output* yang besar. Khusus untuk Abyss Carry adalah mereka yang berelemen Pyro dikarenakan elemen Pyro saat ini merupakan elemen paling kuat karena bisa reaksi amplifikasi (Melt dan *Vaporize*) dan mengendong tim di Abyss lantai 10 11

12. Memaksimalkan *damage main* DPS dapat dilakukan dengan mengurutkan prioritas statistik artefak dan set artefak. Berdasarkan hasil kalkulasi, secara umum prioritas artefak adalah: Crit Rate = Crit DMG > ATK% > *Elemental DMG Bonus*. Set artefak yang dapat menambahkan Crit Rate contohnya adalah 2 set Berserker. Set artefak untuk menambahkan ATK% contohnya adalah 2 set Gladiator's Fury, 2 set Resolution of Sojourner, dan 2 set Brave Heart. Set artefak untuk menambahkan *Elemental DMG Bonus*: 2 set Viridescent Venerer (Anemo), 2 set Thundering Fury (Electro), 4 set Thundershooter (Electro), 2&4 set Crimson Witch of Flames (Pyro), 4 set Lavawalker (Pyro), 2 set Archaic Petra (Geo).



Gambar 9: Pohon Main DPS
Sumber : Dokumen Pribadi

A.2 Physical Main DPS, untuk Memaksimalkan *damage physical main* DPS dapat dilakukan dengan mengurutkan prioritas statistik artefak dan set artefak. Berdasarkan hasil kalkulasi, secara umum prioritas artefak adalah: Crit DMG > ATK% > *Physical DMG Bonus*. Set artefak yang dapat menambahkan Crit Rate contohnya adalah 2 set Berserker. Set artefak untuk menambahkan ATK% contohnya adalah 2 set Gladiator's Fury, 2 set Resolution of Sojourner, dan 2 set Brave Heart. Set artefak untuk menambahkan *Physical DMG Bonus*: 2 set Bloodstained Chivalry



Gambar 10: Pohon Physical Main DPS
Sumber : Dokumen Pribadi

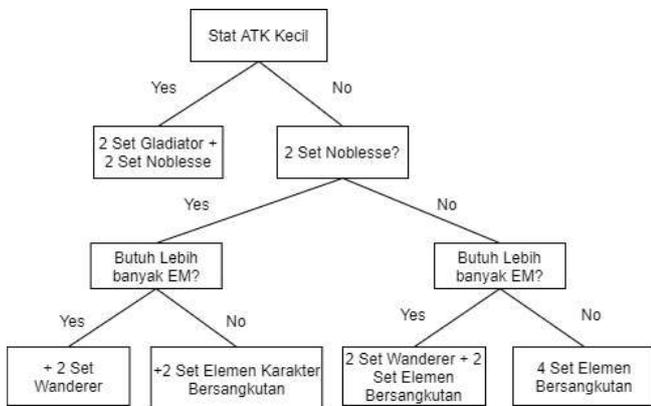
A.3 Sub DPS, adalah DPS yang memakan waktu sedikit pada pertarungan, biasanya muncul di pertarungan untuk mengeluarkan *elemental burst*. Kalkulasi DPS, secara prioritas yaitu sama seperti *Main DPS*, namun lebih memprioritaskan Set artefak untuk memaksimalkan *damage burst*. Set Artefak untuk meningkatkan *damage burst* yaitu 2 set Noblesse Oblige. Set artefak untuk menambahkan ATK% contohnya adalah 2 set Gladiator's Fury, 2 set Resolution of Sojourner, dan 2 set Brave Heart. Set artefak untuk menambahkan *Elemental DMG Bonus*:

2 set Viridescent Venerer (Anemo), 2 set Thundering Fury (Electro), 4 set Thundershooter (Electro), 2&4 set Crimson Witch of Flames (Pyro), 4 set Lavawalker (Pyro), 2 set Archaic Petra (Geo). Pentingnya EM pada *end game content* mengingat reaksi adalah suatu kewajiban untuk meningkatkan *output total* sehingga bagi komposisi tim yang sangat mengandalkan reaksi, maka menggunakan set artefak yang meningkatkan EM suatu yang harus jika EM karakter masih tergolong rendah (EM<200). Catatan: Beberapa *elemental burst* karakter tidak terpengaruh oleh 2 Set Noblesse Oblige Sehingga Noblesse biasanya diganti dengan 2 set artefak dari elemen karakter bersangkutan.



Gambar 12: Pohon Support
Sumber : Dokumen Pribadi
IV. DAMAGE TEST

A. Mona (2 Noblesse) dengan EM 138 Menghasilkan *Damage Output* 160919 (Gambar 14)



Gambar 11: Pohon SUB DPS
Sumber : Dokumen Pribadi

A.4 *Support unit* secara garis besar dikategorikan menjadi dua, yaitu *healer* dan *non-healer*. Healer adalah karakter yang dapat memberikan HP kepada anggota tim yang lainnya. Maka secara umum kita menginginkan mereka supaya menghasilkan *healing* yang banyak. Salah satu contoh set artefak untuk meningkatkan kemampuan *healing* adalah 2 set Maiden’s Beloved dan 4 set Maiden’s Beloved. Lalu ada juga karakter *support non-healer* yang dibagi lagi mereka yang dapat melakukan *crowd control* dan tidak. Hampir semua karakter *support* sangat disarankan menggunakan 4 set Noblesse Oblige karena dapat meningkatkan ATK sebanyak 20% kepada seluruh anggota tim selama 12 (*unstackable*) setelah melakukan *elemental burst*, karakter *support* juga sangat disarankan menggunakan 4 set Instructor jika sudah ada karakter yang menggunakan 4 set Noblesse Oblige. 2 Set Exile / Scholar juga direkomendasikan untuk mempercepat regenerasi *elemental burst*. Khusus untuk support berelemen anemo dan geo, sangat disarankan menggunakan 4 set Viridescent Venerer (anemo) atau 4 set Archaic Petra (geo). Set Viridescent dapat mengurangi *elemental* resistansi musuh dan set Archaic petra dapat meningkatkan *elemental damage bonus* ketika terlindung oleh *elemental shield* (efek reaksi *crystallize*)



Gambar 13 & 14: Mona (a) vs Pyro Regisvine
Sumber : Dokumen Pribadi

B. Mona (2 Noblesse + 2 Wanderer) dengan EM 239 Menghasilkan *Damage Output* 179718 (Gambar 16)





Gambar 15 & 16: Mona (b) vs Pyro Regisvine
Sumber : Dokumen Pribadi

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.

Tangerang Selatan, 12 Desember 2020

Juan Louis Rombetasik 13519075

IV. KESIMPULAN

Pengambilan keputusan dalam pemilihan Artefak Untuk memperkuat *Party* di Genshin Impact dapat dilakukan dengan menggunakan pohon keputusan (*Decision Tree*). Suatu DPS biasanya menggunakan artefak Gladiator dan atau Noblesse (Sub DPS), *healer* menggunakan artefak Maiden's Beloved, dan support lainnya bisa menggunakan artefak Instructor ataupun artefak lain yang dapat menambah *energy recharge* untuk mempercepat regenerasi *elemental burst*.

Dari makalah ini kita juga mengerti bahwa aplikasi pohon dapat diterapkan hampir di segala permasalahan keputusan yang ada bahkan di dalam sebuah permainan video.

VI. PENUTUP

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat, rahmat dan karunia-Nya lah makalah ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Fariska Zakhralativa Ruskanda, S.T., M.T. selaku dosen pengampu mata kuliah IF2120 yang telah memberikan ilmunya kepada penulis sehingga penulis dapat menulis makalah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Ir. Rinaldi Munir, MT. atas website yang berisi sumber materi. Tidak lupa juga penulis mengucapkan terima kasih kepada keluarga penulis yang senantiasa mendukung penulis dalam menjalani perkuliahan.

REFERENSI

- [1] Rinaldi Munir. 2020. Pohon (Bag.1). Diakses pada 10 Desember 2020 dari <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf> pukul 09.16
- [2] Rinaldi Munir. 2020. Pohon (Bag.2). Diakses pada 10 Desember 2020 dari <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf> pukul 16.20
- [3] Game Mechanics Diakses pada 10 Desember 2020 dari <https://genshin-impact.fandom.com/> pukul 19.30