

Pengaplikasian *Decision Tree* dalam *Decision Making* pada Video Game Pokémon

Maximillian Lukman - 13519153
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13519153@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Dalam kehidupan, pemilihan keputusan bukanlah hal yang asing lagi dan tentunya keputusan yang dipilih tersebut harus dipikirkan dengan baik termasuk mempertimbangkan akibatnya di masa depan. Sama halnya dengan video game, seiring berjalannya waktu, video game menjadi semakin kompleks, semakin banyak hal yang perlu dipertimbangkan dalam proses bermain video game. Terutama video game berbasis *role-playing game* dan *turn-based* seperti Pokemon dimana pilihan dan aksi dari pemain akan sangat memengaruhi arah dari permainan. Pohon keputusan atau *decision tree* adalah salah satu dasar dari mekanika video game seperti *role-playing game*. Dengan menggunakan *decision tree*, pemain dapat menentukan pilihannya dengan lebih optimal.

Keywords—*Decision Tree*, Kompleksitas video game, *role-playing game*, Pokemon.

I. PENDAHULUAN

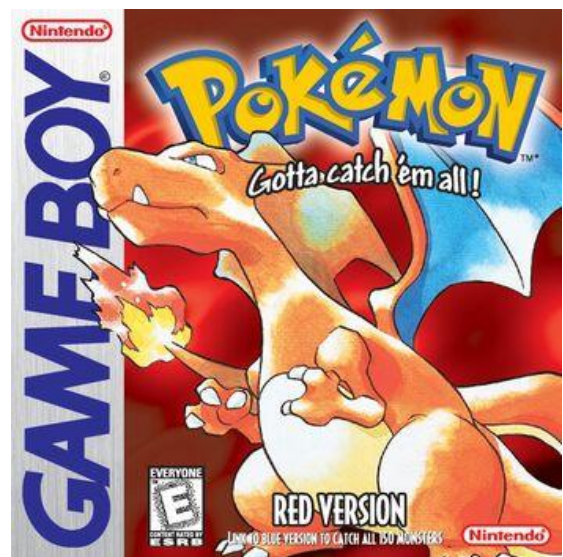
Video game merupakan sebuah istilah yang tidak asing lagi untuk didengar terutama di zaman serba modern seperti sekarang. Sudah sejak lama, video game menjadi salah satu sumber hiburan utama dalam kehidupan sehari-hari. Pengembang video game dari berbagai negara berlomba-lomba menciptakan video game yang lebih bagus maupun memperbarui yang sudah ada dari berbagai aspek sehingga dapat lebih dinikmati oleh pemain di seluruh dunia.

Dengan adanya game-game modern yang sudah berbasis mesin dan otonom membuat video game semakin kompleks dan melahirkan berbagai macam genre. Tidak sedikit video game saat ini memiliki alur cerita yang panjang, berbagai pilihan mekanisme *gameplay*, hingga grafik yang realistis membuat video game menjadi pilihan utama dalam melepas stres atau rekreasi. Bahkan, bermain video game mulai digunakan sebagai salah satu pekerjaan dengan mengikuti turnamen atau kompetisi dari game-game tertentu, terutama video games berbasis daring dan kompetitif.

Salah satu genre dari video game yang terkenal adalah *role-playing game*. *Role-playing game* atau sering disebut juga RPG awalnya adalah sebuah permainan dimana pemain mengambil peran sebagai salah satu karakter yang ada di dalam permainan tersebut yang kemudian dikembangkan dalam bentuk video game. Pemain berperan sebagai karakter tersebut di dalam narasi, dan juga bertanggung jawab atas pemilihan keputusan atau aksi-aksi apa saja yang dilakukan oleh karakter tersebut.

Salah satu video game RPG yang cukup terkenal adalah Pokémon yang juga berbasis *turn-based*. Pokémon merupakan sebuah seri yang terdiri dari beberapa video game dan pertama kali dirilis oleh GameFreak di Jepang sebagai *Japanese role-playing game* dengan sedikit elemen strategi dan untuk konsol GameBoy. Video game pertama Pokémon ini langsung laku keras dan mendunia sehingga dirilis kembali game-game Pokémon lainnya yang tidak jauh beda dengan pendahulunya yaitu *role-playing game* berbasis *turn-based*.

Pemilihan aksi dalam sistem *turn-based* inilah yang merupakan sebuah mekanisme dari video game Pokémon dan aksi-aksi tersebut akan memengaruhi permainan kedepannya sehingga cocok untuk direpresentasikan dalam sebuah *decision tree*. Pemain dapat menggunakan *decision tree* ini sebagai acuan dalam memahami mekanisme dari video game Pokémon ini.



Gambar 1.1 Video Game Pokemon Pertama pada GameBoy

Sumber : <https://pokemon.fandom.com/>

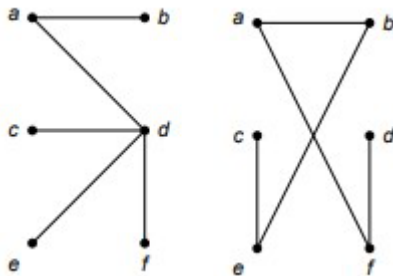
(diakses pada 6 Desember 2020, 19.15)

II. TEORI DASAR

Pada bagian ini, teori-teori dasar yang diperlukan untuk pengaplikasian mekanisme pada video game Pokémon adalah dengan menggunakan pohon keputusan atau *decision tree*.

1. Pohon

Pohon adalah graf tak-berarah yang terhubung dan juga tidak mengandung sirkuit. Berbagai masalah dapat dicari penyelesaiannya dengan cara menerapkan diagram pohon ini.



Gambar 2.1 Contoh-Contoh Pohon
Sumber :

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>
(diakses pada 6 Desember 2020, 19.20)

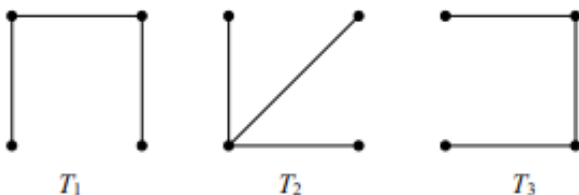
Terdapat juga sifat-sifat properti atau definisi lain dari pohon adalah sebagai berikut.

Misalkan $G = (V, E)$ adalah graf tak-berarah sederhana dan jumlah simpulnya n . Maka, semua pernyataan di bawah ini adalah ekuivalen:

- G adalah pohon.
- Setiap pasang simpul di dalam G terhubung dengan lintasan tunggal.
- G terhubung dan memiliki $m = n - 1$ buah sisi.
- G tidak mengandung sirkuit dan memiliki $m = n - 1$ buah sisi.
- G tidak mengandung sirkuit dan penambahan satu sisi pada graf akan membuat hanya satu sirkuit.
- G terhubung dan semua sisinya adalah jembatan.

2. Pohon Merentang

Pohon merentang atau *spanning tree* adalah sebutan sebuah sub-graf / upagraf merentang yang berupa pohon dari graf terhubung dan dapat diperoleh dengan cara memutus sirkuit di dalam sebuah graf. Setiap graf terhubung mempunyai paling sedikit satu buah pohon merentang.



Gambar 2.2 Contoh-Contoh Pohon Merentang
Sumber :

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>
(diakses pada 6 Desember 2020, 19.20)

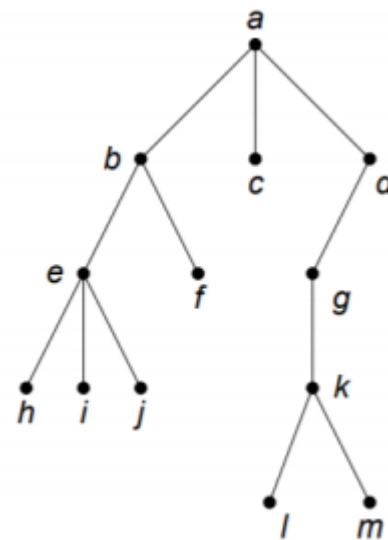
Pohon merentang ini sangat luas pengaplikasiannya termasuk menentukan ruas jalan minimum untuk menghubungkan semua

kota sampai penentuan rute pesan pada jaringan komputer.

3. Pohon Berakar

Pohon berakar adalah pohon yang satu buah simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi lainnya diberi arah sehingga menjadi graf berarah yang dinamakan pohon berakar atau *rooted tree*. Dalam membuat pohon berakar, diperlukan setidaknya tiga komponen utama yaitu:

- Akar
Dasar dari sebuah pohon yang tidak memiliki pendahulu/predecessor.
- Simpul Internal
Simpul dengan predecessor dan suksesor.
- Daun
Simpul dengan predecessor tapi tidak punya suksesor.

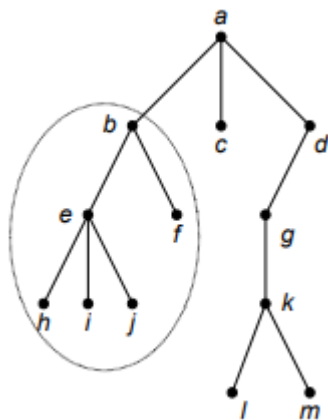


Gambar 2.3 Pohon Berakar
Sumber :

<https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>
(diakses pada 6 Desember 2020, 19.25)

Pada pohon berakar ini, terdapat beberapa terminologi yaitu:

- a. Anak (child/children) dan Orangtua (parent)
b, c, dan d adalah anak-anak simpul a, a adalah orangtua dari anak-anak itu.
- b. Saudara kandung (sibling)
f adalah saudara kandung e, tetapi g bukan saudara kandung e, karena orangtua mereka berbeda.
- c. Lintasan (path)
Lintasan dari a ke j adalah a, b, e, j. Panjang lintasan dari a ke j adalah 3.
- d. Upapohon (subtree)
Pohon yang merupakan bagian dari pohon yang lebih besar. Contoh dari upapohon adalah sebagai berikut.



Gambar 2.4 Contoh Upapohon

Sumber :

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

(diakses pada 6 Desember 2020, 19.25)

e. Derajat (degree)

Dapat dilihat pada gambar 2.3 bahwa derajat simpul a adalah 3, derajat simpul b adalah 2, dan derajat simpul c adalah 0. Derajat dapat diartikan sebagai jumlah anak yang dimiliki sebuah simpul.

f. Daun (leaf)

Simpul yang berderajat nol (atau tidak mempunyai anak) disebut daun. Simpul h, i, j, f, c, l, dan m adalah daun.

g. Simpul Dalam (internal nodes)

Simpul yang mempunyai anak disebut simpul dalam. Simpul b, d, e, g, dan k adalah simpul dalam.

h. Aras (level) atau Tingkat

Aras/Tingkat adalah tingkatan yang dihitung dari akar atau dari atas. Pada gambar 2.3, tingkat dari a adalah 0, b dan c adalah 1, dst.

i. Tinggi (height) atau Kedalaman (depth)

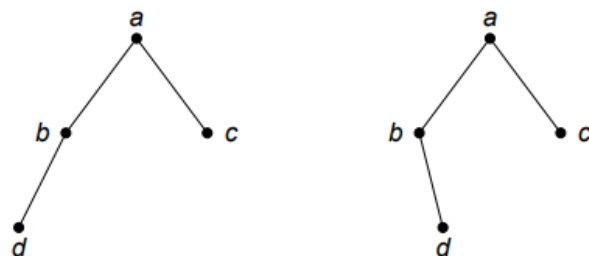
Aras maksimum dari suatu pohon disebut tinggi atau kedalaman. Pada gambar 2.3, pohon tersebut memiliki tinggi 4.

4. Pohon Biner (binary tree)

Pohon berakar yang setiap simpulnya memiliki paling banyak dua buah anak disebut sebagai pohon biner. Pohon biner ini paling sering digunakan dan dibedakan antara anak kiri dan anak kanan. Pohon biner ini termasuk dalam pohon terurut.

Pohon biner ini memiliki banyak kegunaan dan penerapannya. Contoh dari penerapan pohon biner adalah pohon ekspresi, pohon keputusan, kode Huffman, dan pohon pencarian biner.

Setiap kegunaan memiliki fungsinya sendiri-sendiri dan dalam pembahasan kali ini, pohon biner yang akan digunakan adalah pohon keputusan atau *decision tree* dalam membuat keputusan dalam sebuah *turn-base game* yaitu Pokémon.



Gambar 2.5 Contoh Pohon Biner

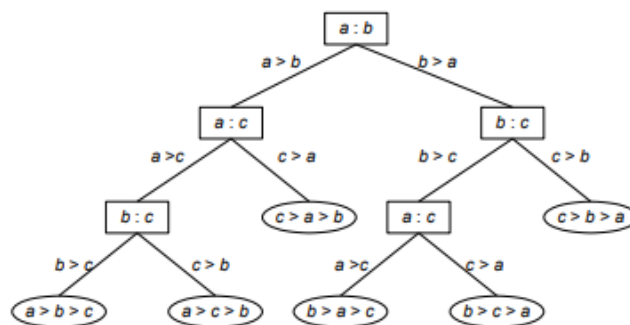
Sumber :

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

(diakses pada 6 Desember 2020, 19.25)

5. Pohon Keputusan (Decision Tree)

Salah satu dari aplikasi pohon adalah pohon keputusan atau *decision tree*. Pohon keputusan digunakan untuk memilih keputusan dengan mempertimbangkan kondisi-kondisi yang ada.



Gambar 2.6 Pohon Keputusan / Decision Tree

Sumber :

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

(diakses pada 6 Desember 2020, 19.25)

6. Pokémon

Pokémon adalah salah satu *media franchise* yang dimiliki oleh perusahaan video game Nintendo tetapi pada mulanya, Pokémon adalah seri video game yang identik dengan konsol *GameBoy*. Pokémon merupakan video game tersukses kedua di dunia setelah serial Mario yang juga diciptakan oleh Nintendo. Pokémon sendiri muncul dalam beragam bentuk, yaitu video game, anime, manga, *trading cards*, buku, mainan, dll. Dalam pengaplikasian ini, hanya akan membahas video game.



Gambar 2.7 Logo Pokémon

Sumber : <https://id.wikipedia.org/wiki/Pokémon>

(diakses pada 6 Desember 2020, 19.40)

A. Konsep Dasar Video Game Pokémon

Konsep asli dari Pokémon adalah seperti yang muncul dalam video game dan semua fiktional Pokémon secara umum, yaitu mengumpulkan/mengadopsi monster yang disebut dengan Pokémon. Dalam video game, pemain disebut sebagai Pokémon Trainer.

Dalam mayoritas seri Pokémon, seorang pelatih yang dapat menghadang kekuatan Pokémon liar dapat menangkapnya untuk kemudian dijadikan peliharaannya sendiri dengan melemparkan sebuah benda yang bisa menciutkan massa jenis Pokémon tersebut, yang kemudian dinamakan Poké Ball. Dengan tertangkapnya Pokémon liar tersebut, maka sang pelatih secara resmi memiliki Pokémon liar tersebut. Pokémon yang dimiliki oleh orang lain tidak bisa direbut secara paksa dengan Poké Ball kecuali ada hal-hal lain yang menjadi persetujuan antara dua pelatih yang bertarung tersebut misalnya saling bertukar (*trade*), atau dengan membelinya. Pokémon yang kita miliki untuk selanjutnya bisa kita pertarungkan dengan Pokémon liar atau dengan sesama pelatih lain.



Gambar 2.8 Contoh Menangkap Pokémon Liar

Sumber : <https://www.researchgate.net/>
(diakses pada 6 Desember 2020, 20.05)

Bagi Pokémon yang menang dalam pertarungan tersebut, sudah tentu kekuatannya akan bertambah dan meningkat. Mereka mendapat poin pengalaman, dan berkesempatan untuk naik ke level yang lebih tinggi jika waktunya sudah tiba. Ketika mereka naik level-nya, secara otomatis statistiknya akan meningkat, seperti *attack*, *defense*, *speed*, dan masih banyak lagi. Dari waktu ke waktu, sesuai level, Pokémon kemudian mengenal beberapa taktik serangan baru, yang bisa digunakan dalam pertarungan. Dalam beberapa kesempatan, ada sebagian besar jenis Pokémon yang bila mencapai level tertentu atau dengan memenuhi syarat yang lain seperti menggunakan batu evolusi dan item-item tertentu (seperti *rare candy*), akan bermetamorfosis menjadi spesies baru, yang kemudian dikenal dengan nama evolusi.

B. Pertarungan Pokémon

Terlepas dari cerita dan latar belakang video game Pokémon ini, pertarungan antara sesama Pokémon adalah titik berat dari sistem mekanik video game Pokémon ini. Pertarungan Pokémon ini bertujuan untuk melatih Pokémon yang dimiliki pemain menjadi lebih kuat seiring berjalannya cerita.

Pertarungan Pokémon ini juga dilakukan antara dua pemain dengan cara menyambungkan kedua video game.

Pokémon menggunakan sistem *turn-based* dalam pertarungannya yang berarti pemain dan lawannya akan bergantian dalam memilih aksi yang akan dilakukan. Pada setiap pertarungannya, pemain dapat membawa maksimal 6 Pokémon untuk bertarung, Pokémon yang berada pada urutan pertama adalah yang pertama untuk bertarung. Pada setiap awal giliran, kedua kubu dapat memilih beberapa aksi seperti menyerang, menggunakan *item*, menukar Pokémon dengan Pokémon yang lain, atau berusaha untuk lari dari pertarungan (khusus saat melawan Pokémon liar).



Gambar 2.9 Tampilan Pertarungan dan Pilihan Aksi

Sumber : https://en.wikipedia.org/wiki/Gameplay_of_Pokémon#/Pokémon_battles
(diakses pada 6 Desember 2020, 20.10)

Setiap pertarungan bertujuan untuk mengurangi *Health Point* (HP) musuh hingga mencapai nol, dimana sebuah Pokémon dinyatakan tidak dapat melanjutkan pertarungan atau disebut dengan *fainted*. Apabila Pokémon pemain *fainted*, pemain dapat menggunakan Pokémon lain apabila memilikinya tetapi apabila pemain kehabisan Pokémon, pemain dinyatakan kalah.

Dalam pertarungan, apabila kedua kubu sama-sama menyerang, Pokémon yang memiliki *speed* yang lebih besar lah yang akan menyerang duluan, meskipun terdapat beberapa jurus, item ataupun efek yang dapat menghilangkan aturan ini. Tetapi apabila salah satu pemain memilih aksi lain selain menyerang, aksi tersebut akan dilakukan sebelum musuh menyerang. Oleh karena Pokémon adalah video game *turn-based* yang sedikit berbasis strategi, terdapat banyak indikator-indikator yang memengaruhi jalannya pertarungan seperti berikut ini.

- Tipe Pokémon

Tipe dari Pokémon adalah seperti sebuah atribut elemen dari setiap Pokémon yang masing-masing mempunyai kelebihan dan kelemahan. Aturan ini mirip dengan sistem batu-gunting-kertas dimana salah satu elemen lemah terhadap elemen tertentu tetapi juga kuat/efektif melawan elemen tertentu dan ada juga Pokémon dengan elemen tertentu yang kebal sama sekali terhadap suatu elemen. Sejauh ini terdapat 18 elemen yang ada pada video game Pokémon: *Normal*, *Fire*, *Water*, *Grass*,

Electric, Ice, Fighting, Poison, Ground, Flying, Psychic, Bug, Rock, Ghost, Dragon, Dark, Steel, dan Fairy.

- Statistik / Stats

Semua Pokémon memiliki enam buah statistik yang berbeda dan berpengaruh pada pertarungan. *Stats* ini adalah HP (*Health Point*), *Attack*, *Defense*, *Special Attack*, *Special Defense*, dan *Speed*.

III. PENGAPLIKASIAN DECISION TREE DALAM PERTARUNGAN POKÉMON

Pohon keputusan atau *decision tree* dapat digunakan untuk mengambil keputusan dalam memilih aksi yang ingin dijalankan pada setiap pertarungan Pokémon.

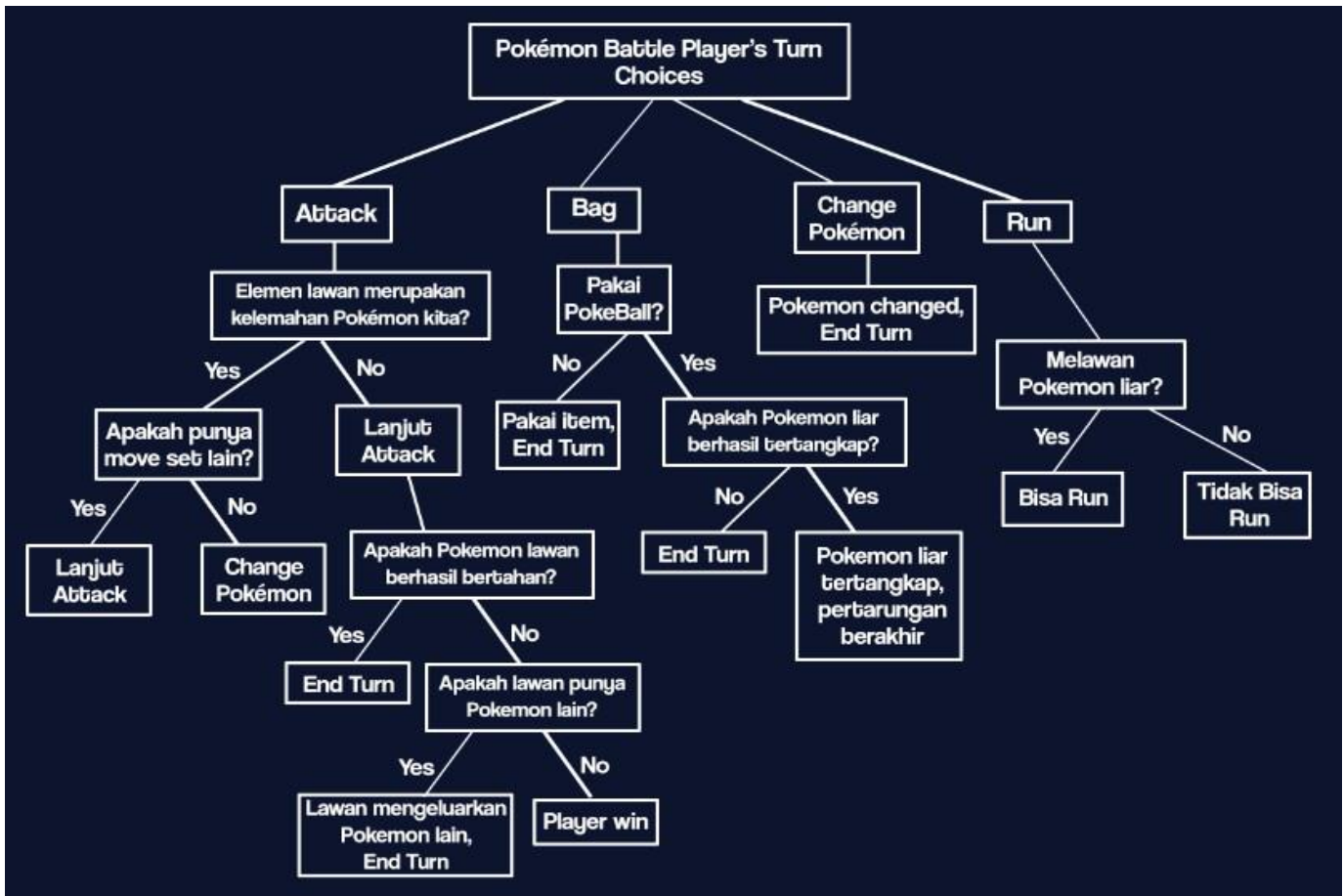
1. Battle Mechanics (Sistem Pertarungan)

Dalam setiap giliran, pemain memiliki tiga pilihan aksi: menyerang, menggunakan *item*, mengganti Pokémon, dan lari. Setiap Pokémon umumnya memiliki 4 *move set* atau jurus yang akan pemain pilih kembali saat memilih aksi menyerang. Setiap jurus tersebut memiliki atribut elemennya masing-masing dan harus sedikit menggunakan strategi saat melawan musuh tertentu. Setelah pemain menggunakan aksi menyerang, sistem akan menentukan apakah Pokémon lawan bertahan dari serangan pemain apa tidak, bila Pokémon lawan berhasil

bertahan, giliran pemain akan berakhir dan berganti ke giliran lawan tetapi bila Pokémon lawan tak berhasil bertahan, sistem akan memeriksa apakah lawan masih memiliki Pokémon apa tidak. Apabila lawan masih memiliki Pokémon lainnya, Pokémon tersebut akan dikeluarkan dan giliran pemain akan berakhir lalu berganti ke giliran lawan. Sistem menyerang ini sama dengan saat lawan menyerang pemain, dimana akan dilihat apakah Pokémon pemain dapat bertahan atau tidak dan apakah pemain memiliki Pokémon lainnya.

Aksi menggunakan *item* akan membuka *bag* atau tas pemain yang kemudian pemain dapat memilih barang atau *item* yang ingin digunakan, *item* yang sering digunakan biasanya adalah *potion* untuk menambah HP (*Health Point*) dan PokéBall untuk menangkap Pokémon (saat melawan Pokémon liar). Setelah menggunakan *item*, entah itu berhasil atau tidak, giliran akan berganti ke lawan.

Aksi mengganti Pokémon memberi pemain pilihan untuk menukar Pokémon yang sedang dalam pertarungan dengan Pokémon lain yang dimilikinya. Hal ini biasanya dilakukan pemain ketika Pokémon yang sedang bertarung dalam keadaan kritis atau terkena status tertentu ataupun karena Pokémon pemain tidak memiliki *move set* yang efektif melawan Pokémon lawan dan ingin menggantinya dengan Pokémon yang memiliki jurus yang lebih efektif. Menukar Pokémon dengan Pokémon lain yang dipunyai selalu jalan terlebih dahulu dan tidak memerdulikan *speed*. Aksi ini juga langsung mengakhiri giliran pemain yang menukar Pokémon-nya.



Gambar 3.1 Pengaplikasian *Decision Tree* dalam Pertarungan Pokémon

2. Decision Tree pada Decision Making

Gambar 3.1 adalah implementasi pohon keputusan atau *decision tree* dari sebuah pertarungan Pokémon. Dapat dilihat pada gambar tersebut bahwa pada setiap *turn* atau giliran dari pemain, pemain diberikan 4 aksi yang dapat dipilih, yaitu *Attack*, *Bag*, *Change* Pokémon, dan *Run*. Setiap pilihan yang dipilih pemain tersebut akan berlanjut ke sub-pohonnya masing-masing. Pohon keputusan tersebut memiliki penjelasan sebagai berikut.

Apabila pemain memilih untuk menyerang atau "*Attack*", karena Pokémon merupakan video game yang sedikit berbasis strategi, pemain dapat mempertimbangkan apakah Pokémon lawan memiliki atribut elemen yang merupakan kelemahan dari Pokémon pemain, jika tidak, pemain dapat memilih *move set* atau jurus mana yang ingin digunakan dan apabila Pokémon lawan tidak bisa bertahan, lawan terpaksa harus mengeluarkan Pokémon lain miliknya tetapi jika lawan tidak memiliki Pokémon lain, pemain dinyatakan menang. Namun jika Pokémon pemain lemah terhadap lawan, pemain tetap dapat meluncurkan serangan dengan resiko serangan tersebut tidak terlalu efektif atau pemain juga dapat mengganti Pokémon miliknya.

Pemain juga dapat memilih untuk menggunakan *item* dengan menggunakan "*Bag*", pilihan *item* yang umum digunakan pemain adalah *potion* dan PokéBall untuk menangkap Pokémon liar. Pada *decision tree*, apabila pemain menggunakan PokéBall, pertama akan dicek terlebih dahulu apakah melawan Pokémon Trainer lainnya atau Pokémon liar, jika Pokémon liar, PokéBall dapat digunakan dan apabila ternyata dapat tertangkap, pertarungan selesai dan Pokémon liar tersebut menjadi milik pemain, namun jika tidak berhasil pemain akan kehilangan gilirannya. Tetapi apabila pemain menggunakan *item* selain PokéBall, pemain akan langsung menggunakan *item* tersebut dan giliran akan berganti ke lawan.

Untuk pilihan "*Change Pokémon*" yaitu mengganti Pokémon dengan Pokémon lain dari pemain sangat simpel, pemain dapat langsung memilih Pokémon lain miliknya dan apabila pemain memiliki Pokémon lain, Pokémon yang sedang bertarung akan ditukar dan giliran pemain akan habis. Tetapi apabila pemain tidak memiliki Pokémon lain, tentu saja aksi ini tidak dapat dilakukan.

Untuk pilihan terakhir yaitu "*Run*", pada dasarnya pemain hanya bisa melakukan aksi ini dengan berhasil saat melawan Pokémon liar saja, oleh karena itu akan dicek apakah pemain sedang melawan Pokémon liar atau tidak, jika iya, pemain dapat melakukan aksi ini dan jika tidak, contohnya saat melawan Pokémon Trainer lainnya, pemain akan diberitahu bahwa tidak bisa lari dari pertarungan.

Pohon keputusan ini akan terus dipakai setiap pemain mendapatkan gilirannya. Pohon keputusan ini juga berlaku untuk kedua belah pihak, pemain dan lawan apabila lawan merupakan manusia lain. Tetapi apabila pemain melawan NPC (*non-playable character*), *decision making* dari lawan akan diacak sesuai dengan sistem mekanik dari video game ini. Pohon keputusan seperti ini sangat berguna untuk menentukan *next move* dari seorang pemain apabila ingin merencanakan aksinya tetapi tentu saja pada hakikatnya, video game Pokémon ini sangatlah bergantung pada kondisi yang ada, seperti Pokémon

yang sedang kita lawan, atribut elemen masing-masing Pokémon, dan statistik dari setiap Pokémon terutama *speed*.

IV. KESIMPULAN

Struktur pohon memiliki banyak fungsi dan kegunaan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya pohon keputusan atau *decision tree* banyak digunakan dalam industri video game. Pohon keputusan ini dapat membantu seorang pemain dalam memilih pilihan yang tepat dalam permainan yang ia mainkan. Salah satu penerapan pohon keputusan adalah dalam *decision making* pada pertarungan Pokémon dimana pemain menggunakan *decision tree* ini dalam menentukan aksi atau *next move* yang tepat dari permainan. Pemahaman struktur pohon ini juga selain digunakan dalam *decision making*, digunakan juga dalam *debugging* dan memodifikasi video game menjadi lebih baik.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan syukur dan terimakasih kepada Tuhan yang Maha Esa karena berkat rahmat-Nya-lah penulis mampu mendapatkan tema dan menyelesaikan karya ilmiah ini dengan baik dan tepat waktu. Penulis juga ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan karya ilmiah "Pengaplikasian *Decision Tree* dalam *Decision Making* pada Video Game Pokémon" ini, khususnya kepada Bapak Dr. Ir. Rinaldi Munir, MT. selaku pembimbing dan dosen mata kuliah IF2120 Matematika Diskrit yang telah mengajar dan membuat penulis dapat menyelesaikan tugas ini dengan baik.

REFERENSI

- [1] Rinaldi Munir, Diktat kuliah Matematika Diskrit (Edisi Keempat), Teknik Informatika ITB, 2003.
- [2] [https://pokemon.fandom.com/wiki/Pokémon_\(franchise\)](https://pokemon.fandom.com/wiki/Pokémon_(franchise)) diakses pada 6 Desember 2020 pukul 20.05.
- [3] <https://nintendosoup.com/pokemon-is-the-largest-media-franchise-in-the-world/> diakses pada 6 Desember 2020 pukul 20.10.
- [4] <https://www.serebii.net/games/mechanics.shtml> diakses pada 7 Desember 2020 pukul 18.45.
- [5] https://pokemon.fandom.com/wiki/Pokémon_Battle diakses pada 7 Desember 2020 pukul 19.05.

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 2020



Maximillian Lukman
13519153