

Aplikasi Pohon Keputusan dalam Strategi Permainan Kartu Uno

Vincent Prasetya Atmadja – 13520099¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

13520099@std.stei.itb.ac.id

Abstrak —Pohon adalah salah satu materi yang dipelajari dalam matematika diskrit dan mempunyai banyak penerapan. Salah satu penerapannya adalah pohon keputusan. Pohon keputusan berguna untuk mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan-pertimbangan yang ada. Pohon keputusan dapat diterapkan salah satunya dalam permainan kartu Uno.

Kata Kunci — Kartu uno, Strategi, Pohon keputusan

I. PENDAHULUAN

Permainan kartu Uno (berasal dari Bahasa spanyol dari “One”) merupakan salah satu permainan kartu yang ditemukan oleh Merle Robins pada tahun 1971, sudah terjual lebih dari 150 kopi kartu , dan tersedia di 80 negara, salah satunya Indonesia. Permainan ini banyak dimainkan masyarakat Indonesia oleh berbagai kalangan umur, anak-anak, remaja, maupun orang dewasa. Permainan ini sangat cocok untuk dimainkan di saat waktu luang ketika berkumpul bersama teman dan keluarga. Permainan ini mudah dan seru untuk dimainkan. Aturan permainannya tidak terlalu rumit. Pemainnya pun bisa banyak orang, dari 2 sampai 10 orang. Waktu yang diperlukan untuk permainan juga tidak terlalu lama dan terlalu cepat, ideal untuk dimainkan.

Permainan ini menggunakan kartu sebanyak 108 kartu yang bisa dibeli pakatnya di toko-toko maupun supermarket, seperti Indomaret dengan harga yang cukup terjangkau, berkisar Rp 20.000. Kartu juga dapat digunakan untuk permainan beberapa kali dan awet.

Di masyarakat, permainan Uno sendiri memiliki berbagai inovasi dan modifikasi. Banyak yang menggabungkan Uno dengan permainan-permainan lainnya, misalnya menggabungkan Uno dengan permainan Truth or Dare. Mereka yang kalah bermain Uno harus bermain Truth or Dare. Meskipun begitu, objektif utama permainan untuk menghabiskan semua kartu tetap sama. Oleh karena itu, strategi permainan yang digunakan juga cenderung sama. Meskipun permainan ini terdapat unsur “keberuntungan”, tetap saja terdapat strategi yang dapat digunakan untuk memenangkan

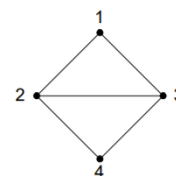
permainan dengan melihat kondisi kartu. Strategi ini dapat dirumuskan dalam suatu pembentuk pengambilan keputusan melalui pohon keputusan.

II. DASAR TEORI

A. Graf

Graf didefinisikan sebagai struktur yang merepresentasikan objek-objek diskrit beserta dengan hubungan di antara objek-objek tersebut [1]. Secara matematis, graf dapat dituliskan sebagai pasangan himpunan (V, E) dengan,

- V = himpunan tidak kosong dari simpul-simpul, atau vertices, dapat dituliskan dengan $\{v_1, v_2, \dots, v_n\}$.
- E = himpunan sisi, atau edges, yang menghubungkan sepasang simpul, dapat dituliskan $\{e_1, e_2, \dots, e_n\}$.



G_1

Gambar 2.1 Contoh Graf

Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/>

Sebagai contoh, graf G_1 di atas dapat dituliskan sebagai pasangan himpunan (V, E) dengan $V = \{1, 2, 3, 4\}$ dan $E = \{(1,2), (1,3), (2,3), (2,4), (3,4)\}$. E juga dapat dituliskan sebagai $\{e_1, e_2, e_3, e_4, e_5\}$ dengan $e_1 = (1, 2)$, $e_2 = (1, 3)$, $e_3 = (2, 3)$, $e_4 = (2, 4)$, dan $e_5 = (3,4)$.

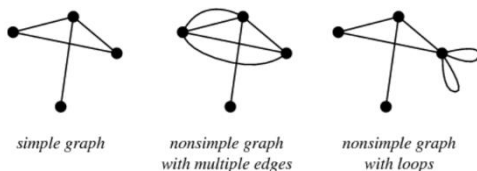
Pada graf, terdapat dua jenis sisi khusus, yaitu sisi ganda dan sisi gelang. Sisi ganda, atau *multiple edges*, adalah sisi yang menghubungkan 2 simpul yang sama. Misalkan dipunyai sisi $e_1 = (v_1, v_2)$ dan $e_2 = (v_1, v_2)$ maka sisi e_1 dan e_2 dinamakan sisi ganda. Sisi gelang, atau *loop*, adalah sisi yang berawal dan berakhir di sisi

yang sama. Misalkan $e_3 = (v_1, v_1)$, maka e_3 disebut sebagai sisi gelang.

Graf dapat dibedakan menjadi beberapa kelompok, bergantung aspek pembedanya. Secara umum, graf dibedakan berdasarkan keberadaan sisi ganda atau gelang dan berdasarkan orientasi arah sisi graf.

Graf berdasarkan keberadaan sisi ganda atau gelang dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu

1. Graf Sederhana
Graf sederhana, atau *simple graph*, adalah graf yang tidak mengandung gelang atau sisi ganda.
2. Graf Tidak Sederhana
Graf tidak sederhana, atau *unsimple graph*, adalah graf yang mengandung gelang atau sisi ganda. Graf tak sederhana dapat digolongkan lagi menjadi dua graf, tergantung sisinya, yaitu
 - 2.1. Graf Ganda
Graf ganda, atau *multi graph*, adalah graf yang mengandung sisi ganda.
 - 2.2. Graf Semu
Graf semu, atau *pseudo graph*, adalah graf yang mengandung sisi gelang.

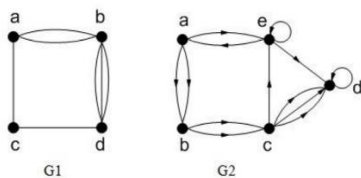


Gambar 2.2 Graf berdasarkan keberadaan sisi ganda atau gelang

Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/>

Graf berdasarkan orientasi arah sisi graf dapat dibagi menjadi 2 jenis, yaitu

1. Graf Tak-Berarah
Graf tak-berarah, atau *undirected graph*, adalah graf yang sisinya tidak mempunyai orientasi arah.
2. Graf Berarah
Graf berarah, atau *directed graph*, adalah graf yang setiap sisinya diberikan orientasi arah.



G1 : graf tak-berarah; G2 : Graf berarah

Gambar 2.3 Graf berdasarkan orientasi arah sisi graf

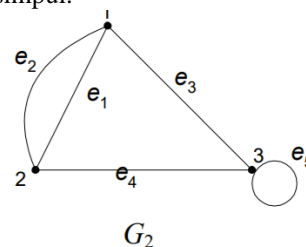
Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/>

Pada graf, terdapat beberapa terminologi atau istilah yang sering digunakan. Istilah tersebut adalah sebagai berikut.

1. Ketetanggaan (*adjacent*)

Dua simpul akan dikatakan bertetangga apabila kedua simpul terhubung langsung. Misalkan dipunyai $e_1 = (v_1, v_2)$, $e_2 = (v_1, v_3)$, dan $e_3 = (v_2, v_4)$, maka v_1 dikatakan bertetangga dengan v_2 dan v_3 , v_2 dikatakan bertetangga dengan v_4 , tetapi v_1 dan v_3 tidak bertetangga dengan v_4 .

2. Bersisian (*adjacent*)
Suatu sisi dikatakan bersisian dengan simpul yang dihubungkannya. Misalkan dipunyai $e = (v_1, v_2)$, maka e dikatakan bersisian dengan v_1 dan v_2 .
3. Simpul terpencil (*Isolated vertex*)
Simpul terpencil adalah suatu simpul yang tidak mempunyai sisi yang bersisian dengannya .
4. Graf kosong (*null graph*)
Graf kosong adalah graf yang himpunan sisinya merupakan himpunan kosong.
5. Derajat (*degree*)
Derajat adalah jumlah sisi yang bersisian dengan simpul.

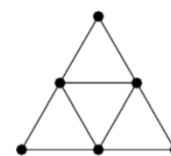


Gambar 2.4 Contoh derajat graf

Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/>

Pada contoh graf G_2 di atas, derajat simpul 1 adalah 3 atau $d(1) = 3$

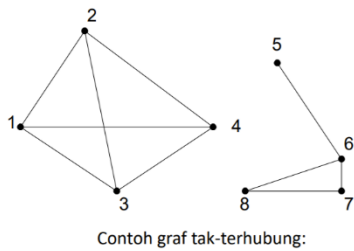
6. Lintasan (*path*)
Lintasan adalah Panjang barisan berselang-seling sisi dan simpul yang dilalui dari satu simpul ke simpul lainnya.
7. Siklus (*cycle*) atau Sirkuit (*Circuit*)
Siklus atau sirkuit adalah lintasan yang berawal dan berakhir pada simpul yang sama.
8. Keterhubungan (*Connected*)
Dua buah simpul dikatakan terhubung apabila terdapat lintasan yang menghubungkan kedua simpul. Apabila untuk setiap pasang simpul pada graf terhubung, maka graf disebut graf terhubung (*connected graph*). Sebaliknya, apabila terdapat pasang simpul yang tidak terhubung, maka graf disebut graf tak terhubung (*disconnected graph*).



Contoh graf terhubung:

Gambar 2.5 Graf terhubung

Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/>



Gambar 2.6 Graf tak-terhubung

Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/>

9. Upagraf (*Subgraph*)

Suatu graf $G_1 = (V_1, E_1)$ dikatakan upagraf dari graf $G = (V, E)$, jika $V_1 \subseteq V$ dan $E_1 \subseteq E$. Suatu graf $G_2 = (V_2, E_2)$ dikatakan komplement upagraf dari graf G , apabila $E_2 = E - E_1$ dan V_2 adalah himpunan yang bersisian dengannya.

10. Upagraf Merentang (*Spanning Subgraph*)

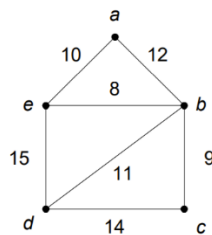
Suatu upagraf $G_1 = (V_1, E_1)$ dari $G = (V, E)$ dikatakan upagraf merentang jika $V_1 = V$, yang berarti G_1 mengandung semua simpul dari G .

11. Cut-Set

Cut-set dari suatu graf terhubung G adalah himpunan sisi yang apabila dibuang dari G menyebabkan G tidak terhubung.

12. Graf Berbobot (*Weighted Graph*)

Graf berbobot adalah graf yang setiap sisinya memiliki harga atau bobot.

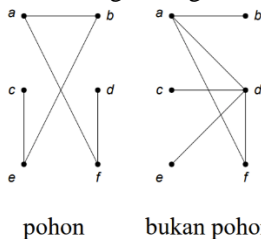


Gambar 2.7 Graf berbobot

Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/>

B. Pohon

Pohon didefinisikan sebagai suatu graf tak-berarah terhubung yang tidak mengandung sirkuit [2].



Gambar 2.8 Contoh pohon

Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/>

Pohon memiliki sifat-sifat yang membedakannya dengan struktur lainnya, yang mana merupakan definisi lain dari pohon. Misalkan dipunyai graf $G = (V, E)$, sebuah graf tak berarah sederhana dan jumlah simpulnya- n , memiliki pernyataan yang ekuivalen yaitu

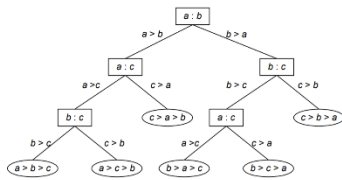
1. Graf G adalah pohon
2. Setiap pasang simpul di dalam G terhubung dengan suatu lintasan tunggal.
3. Graf G terhubung dan memiliki $m = n-1$ sisi.
4. G tidak memiliki sirkuit dan meemiliki $m = n-1$ sisi.
5. G tidak memiliki sirkuit dan penambahan satu sisi pada graf akan membuat hanya satu sirkuit.
6. G terhubung dan semua sisinya adalah jembatan.

Ada beberapa jenis pohon dengan karakteristik dan sifat khusus, yaitu sebagai berikut.

1. Pohon merentang (*spanning tree*)
Pohon merentang diperoleh dengan memutus sirkuit di dalam graf. Pohon merentang dari suatu graf terhubung berupa upagraf merentang yang berupa pohon. Apabila graf penyusun pohon berbobot, maka dapat dibentuk suatu upagraf merentang minimum (*minimum spanning tree*), yaitu pohon merentang dengan bobot minimum.
2. Pohon berakar (*rooted tree*)
Pohon berakar adalah pohon yang satu buah simpulnya diperlakukan sebagai akar dan sisi-sisinya diberi arah sehingga menjadi graf berarah [3].
3. Pohon terurut (*ordered tree*)
Pohon terurut adalah pohon berakar yang urutan anak-anaknya penting.
4. Pohon n-ary
Pohon n-ary adalah pohon yang setiap simpul cabangnya mempunyai paling banyak n buah anak. Pohon n-ary dikatakan penuh (*full*) atau teratur apabila setiap cabangnya mempunyai tepat n anak.
5. Pohon biner
Pohon biner adalah pohon n-ary dengan $n = 2$. Pohon biner merupakan pohon yang paling banyak memiliki implementasi.

C. Pohon Keputusan

Pohon keputusan merupakan salah satu penerapan dari pohon biner. Dalam pohon keputusan, kita akan bergerak dari akar pohon hingga mencapai suatu daun pohon. Setiap kali turun ke anak pohon, terdapat kondisi yang mempengaruhi ke arah mana kita akan bergerak turun.



Gambar 2.9 Contoh Pohon Keputusan

Sumber : <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/>

Pohon di atas merupakan contoh pohon keputusan yang membandingkan 3 buah bilangan.

D. Permainan UNO

Uno berasal dari kata satu dalam Bahasa Spanyol. Permainan ini dibuat oleh Merle Robbins pada tahun 1971 [4].



Gambar 2.10 Kartu Uno

Sumber : <https://www.unorules.com/best-strategies-to-win-uno/>

Diakses pada 14 Desember 2021 pukul 20.40 WIB

Permainan Uno menggunakan 108 kartu yang pada umumnya terdiri dari 4 warna, merah, kuning, hijau, dan biru. Kartu ini terbagi lagi menjadi beberapa jenis, dengan spesifikasinya sebagai berikut.

1. Kartu angka, dari 0 sampai 9, masing-masing angka berjumlah 8 dengan tiap warna berjumlah 2 kecuali kartu nol. Sebagai contoh terdapat 2 kartu 4 berwarna merah, 2 kartu 4 berwarna biru, 2 kartu 4 berwarna hijau, and 2 kartu 4 berwarna kuning.
2. Kartu aksi, terdiri dari kartu *skip*, *reverse*, dan *draw*. Tiap warna terdiri dari 2 masing-masing kartu action. Misalnya, warna merah memiliki 2 kartu *skip*, 2 kartu *reverse*, dan 2 kartu *draw*. Setiap kartu action memiliki efeknya masing-masing.

2.1. Kartu skip

Kartu ini akan mengakibatkan pemain selanjutnya kehilangan giliran.



Gambar 2.11 Kartu Skip

Sumber : <https://mojom.co/terminal/permainan-kartu-uno-yang-seharusnya-menjadi-dasar-dalam-latihan-sepak-bola/>

Diakses pada 14 Desember 2021 pukul 20.45 WIB

2.2. Kartu reverse

Kartu ini akan menyebabkan permainan berganti arah. Misalnya semula permainan berputar ke arah jarum jam, maka permainan akan terbalik dan berputar ke arah berlawanan arah jarum jam.



Gambar 2.12 Kartu Reverse

Sumber : <https://mojom.co/terminal/permainan-kartu-uno-yang-seharusnya-menjadi-dasar-dalam-latihan-sepak-bola/>

Diakses pada 14 Desember 2021 pukul 20.50 WIB

2.3. Kartu draw

Kartu ini akan mengakibatkan pemain selanjutnya harus mengambil 2 kartu dan kehilangan gilirannya.



Gambar 2.13 Kartu Draw

Sumber : <https://mojom.co/terminal/permainan-kartu-uno-yang-seharusnya-menjadi-dasar-dalam-latihan-sepak-bola/>

Diakses pada 14 Desember 2021 pukul 20.52 WIB

3. Kartu Spesial

Kartu Spesial merupakan kartu yang berwarna hitam. Kartu wild terdiri dari 2 jenis, yaitu kartu Wild dan kartu Wild Draw. Masing -masing berjumlah 4.

3.1. Kartu Wild

Kartu ini memiliki efek pemain yang mengeluarkannya dapat memilih warna apa yang akan dikeluarkan.



Gambar 2.14 Kartu Wild

Sumber : <https://mojom.co/terminal/permainan-kartu-uno-yang-seharusnya-menjadi-dasar-dalam-latihan-sepak-bola/>

Diakses pada 14 Desember 2021 pukul 20.55 WIB

3.2. Kartu Wild Draw

Kartu ini memiliki efek pemain yang mengeluarkannya dapat memilih warna untuk dimainkan dan pemain berikutnya akan mengambil 4 kartu dan kehilangan gilirannya.



Gambar 2.15 Kartu Wild Draw

Sumber : <https://mojom.co/terminal/permainan-kartu-uno-yang-seharusnya-menjadi-dasar-dalam-latihan-sepak-bola/>

Diakses pada 14 Desember 2021 pukul 20.55 WIB

E. Aturan Permainan Uno

Permainan Uno diawali dengan pembagian kartu kepada masing-masing pemain dengan jumlah yang sama sesuai dengan kesepakatan, umumnya 4-8 kartu. Jumlah kartu tiap pemain disesuaikan dengan banyak pemain. Perlu diperhatikan bahwa kartu harus disisakan sebagai kartu ambilan [5].

Permainan akan dimulai dengan salah satu pemain mengeluarkan kartu pertama. Kartu pertama yang dikeluarkan bebas. Permainan dilakukan dengan bergantian searah jarum jam. Dalam setiap gilirannya, pemain dapat melakukan hal-hal sebagai berikut.

1. Apabila kartu yang dikeluarkan pemain sebelumnya adalah kartu angka, maka pemain berikutnya boleh mengeluarkan kartu dengan angka yang sama, atau kartu dengan warna yang sama, termasuk kartu aksi, dan kartu spesial. Pemain boleh mengeluarkan kartu dengan angka sama lebih dari satu. Misal pemain memiliki 5 kartu angka 7, maka pemain boleh mengeluarkan kelimanya sekaligus.
2. Kartu special atau kartu berwarna hitam dapat dikeluarkan kapan saja.
3. Untuk kartu draw dan wild draw, hasil pengambilan kartu akan diakumulasikan, dan pemain terakhir yang tidak dapat membalas kartu draw atau wild draw tersebut harus mengambil kartu di kartu ambilan sebanyak akumulasi penjumlahan tadi.
4. Apabila pemain tidak memiliki kartu yang bisa dikeluarkan, maka pemain harus mengambil kartu di kartu ambilan sampai ditemukan kartu yang bisa dikeluarkan.
5. Apabila pemain sebelum giliranmu menang, pemain selanjutnya bebas mengeluarkan apa saja.

Pemain yang berhasil mengurangi jumlah kartu tangannya sampai berjumlah satu, harus mengatakan Uno. Apabila ada pemain lain yang mengatakannya terlebih dahulu, maka pemain dengan jumlah kartu satu tadi harus mengambil satu kartu di kartu ambilan. Ketika akan mengeluarkan kartu terakhir dan kartu menjadi habis, pemain harus mengatakan Uno Game. Apabila ada pemain lain yang mengatakannya terlebih dahulu, maka pemain yang seharusnya habis tadi harus mengambil satu kartu di kartu ambilan. Apabila saat permainan ada pemain yang mengatakan Uno atau Uno Game, padahal kondisi kartu tidak sesuai, pemain tersebut harus mengambil satu kartu dari kartu ambilan.

Pemain yang berhasil menghabiskan semua kartunya akan dinyatakan menang dan keluar dari permainan. Permainan akan berakhir ketika hanya tersisa satu pemain saja yang masih mempunyai kartu di tangan. Pemain terakhir ini akan dinyatakan kalah dalam permainan.

III. IMPLEMENTASI POHON KEPUTUSAN DALAM PERMAINAN UNO

Dalam permainan Uno, secara umum, strategi yang dilakukan adalah dengan menghabiskan kartu angka terlebih dahulu, kemudian kartu action, dan kemudian kartu spesial. Apabila pemain bisa menyisakan kartu spesial saja di tangannya, maka pemain tersebut dijamin akan menang.

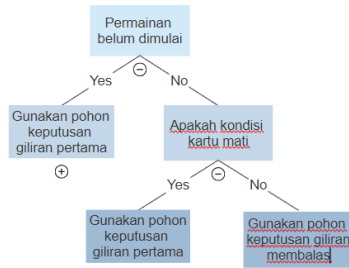
Dalam pembahasan strategi dan pembuatan pohon keputusan ini, tidak akan dibahas pengucapan Uno dan Uno Game, karena hal tersebut bukan strategi tetapi refleks dalam permainan.

Dalam permainan ini, apabila dicermati, sebenarnya ada 2 kondisi yang memungkinkan, yaitu pemain mengeluarkan kartu pertama dan pemain membalas kartu sebelumnya. Kedua kondisi ini memiliki kondisi masing-masing dan memiliki pohon keputusan yang berbeda.

Sebelum dimulainya permainan, penulis akan menggunakan istilah 'kartu transisi' yaitu kartu yang bisa dikeluarkan sekaligus dan mengubah warna kartu sekarang. Misal sekarang sedang bermain kartu kuning dan penulis memiliki kartu 7 berwarna kuning dan kartu 7 berwarna biru, maka kartu 7 akan penulis anggap sebagai kartu transisi. Hal ini harus dilakukan oleh pemain setelah pembagian kartu untuk memudahkan pembuatan keputusan saat permainan. Dalam pohon keputusan, kartu spesial tidak akan dianggap kartu berwarna.

Kondisi ketika dalam permainan, tetapi pemain bisa mengeluarkan kartu bebas atau setelah kondisi mati, penulis sebut sebagai giliran pertama juga. Penulis akan menambahkan satu pohon keputusan tambahan yaitu pohon keputusan berdasarkan *state* permainan

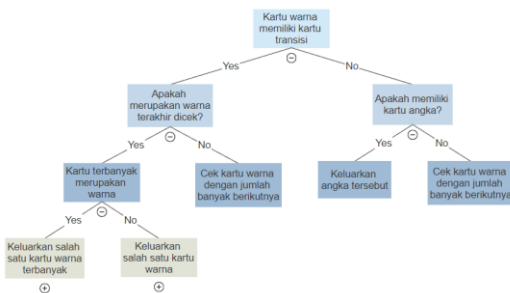
1. Pohon Keputusan *state* Permainan



Gambar 3. 1
Sumber : Arsip Penulis

Pohon keputusan ini digunakan untuk mengecek state permainan. Apabila permainan belum dimulai, akan digunakan pohon keputusan giliran pertama. Apabila sudah, akan dicek apakah kondisi mati atau tidak. Kondisi mati akan terjadi ketika pemain giliran sebelum kita mati. Dalam kondisi ini, pemain juga bebas mengeluarkan apa saja, sehingga dapat menggunakan pohon keputusan giliran pertama. Giliran pertama akan dimulai dengan pengecekan warna terbanyak.

2. Pohon Keputusan Giliran Pertama



Gambar 3. 2
Sumber : Arsip Penulis

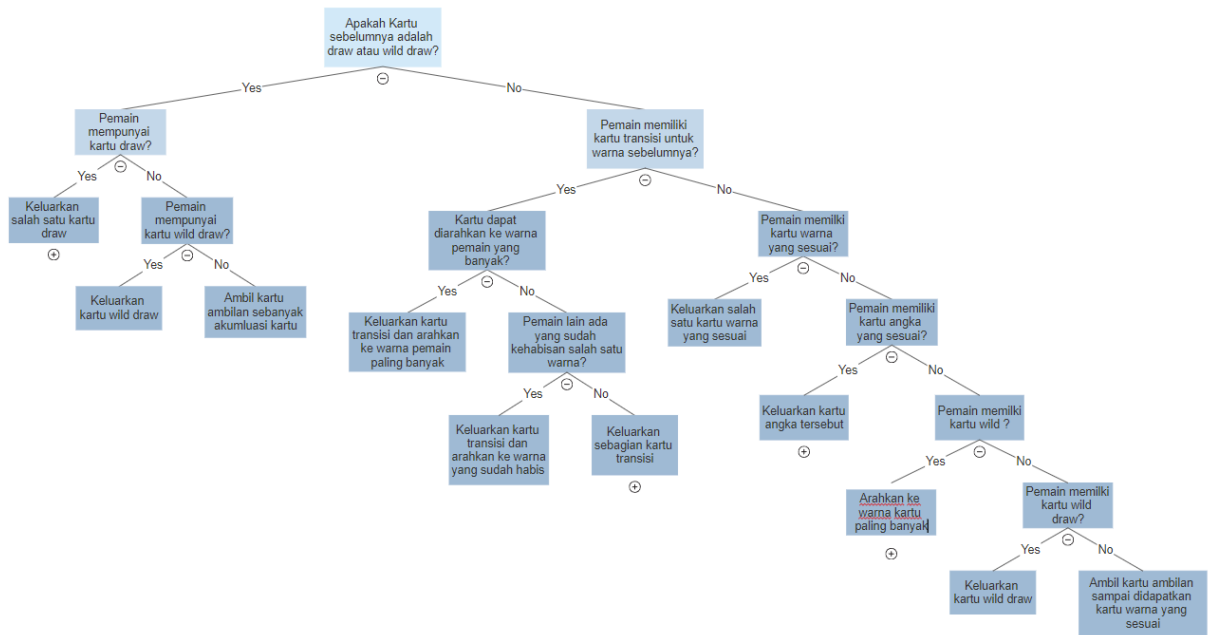
Pada pohon keputusan ini, dilakukan pengecekan dari kartu dengan warna terbanyak. Apabila pada warna tersebut memiliki kartu angka yang bukan kartu transisi, maka kartu tersebut akan dikeluarkan. Apabila ternyata kartu tersebut merupakan kartu transisi, lakukan pengecekan warna berikutnya dengan menggunakan pohon ini juga. Apabila pada warna tersebut juga hanya mengandung kartu aksi, lakukan pengecekan pada warna berikutnya juga. Apabila ternyata sudah mencapai warna terakhir yang dicek, perlu dicek lagi, apakah kartu terbanyak merupakan kartu warna atau kartu hitam. Apabila kartu warna, maka keluarkan salah satu dari kartu terbanyak tersebut. Apabila tidak, keluarkan kartu apa saja.

3. Pohon Keputusan Giliran Membalas

Pada saat membalas kartu sebelumnya, akan digunakan pohon keputusan di bawah . Pengecekan dimulai dengan mengecek apakah kartu sebelumnya draw atau wild draw karena kedua kartu ini harus dibalas kartu draw juga. Kemudian, apabila pemain mempunyai kartu draw, kartu tersebut dikeluarkan. Apabila tidak, lakukan pengecekan apakah dipunyai kartu wild draw. Apabila tidak juga, maka pemain hanya bisa mengambil kartu ambilan sebanyak akumulasi kartu.

Apabila ternyata kartu sebelumnya bukan merupakan kartu draw atau wild draw, maka pemain harus mengecek apakah mempunyai kartu transisi pada warna yang bersangkutan. Apabila mempunyai, maka perlu dicek lagi, apakah kartu transisi tersebut bisa mengarahkan ke warna yang menguntungkan pemain tidak, yaitu warna terbanyak. Apabila bisa, keluarkan seluruh kartu transisi dan arahkan ke warna itu. Apabila tidak bisa, ingat kembali apakah ada pemain lain yang sudah kehabisan salah satu warna. Apabila ada, arahkan warna ke warna tersebut jika bisa. Jika tidak, keluarkan sebagian dari kartu transisi.

Apabila pemain tidak mempunyai kartu transisi pada warna yang sesuai, cek apakah ada kartu dengan warna yang sesuai. Jika ada, keluarkan salah satu bebas. Jika tidak, lakukan pengecekan apakah ada kartu dengan angka yang sesuai. Jika ada, keluarkan, jika tidak, cek kartu spesial dimulai dari wild. Jika punya kartu wild, keluarkan dan arahkan ke warna kartu pemain yang paling banyak. Jika tidak ada, cek wild draw dan keluarkan apabila mempunyai. Jika tidak punya juga, maka harus dilakukan pengambilan pada kartu ambilan sampai didapatkan kartu yang bisa dikeluarkan.



Gambar 3. 3
 Sumber : Arsip Penulis

IV. KESIMPULAN

Matematika Diskrit merupakan ilmu yang dapat dijumpai di mana saja dan tidak terlepas dari kehidupan sehari-hari. Dapat dilihat, bahwa permainan seperti Uno dapat memanfaatkan matematika diskrit, yaitu pohon keputusan, untuk memudahkan permainan. Pohon keputusan ini juga membantu pemain untuk menerapkan strategi yang sesuai dan tidak mengalami blunder. Meskipun begitu, pohon ini masihlah pohon yang umum. Pohon ini masih mungkin memiliki perubahan atau penambahan dalam kondisi pemain yang tidak lazim, terutama ketika pemain berjumlah 2.

V. PENUTUP

Pertama, penulis menghaturkan puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat bantuan dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan makalah ini sesuai dengan waktu yang ditetapkan. Penulis juga ingin mengucapkan terima kasih kepada kedua orang tua penulis, yang telah mendukung penyusunan makalah ini baik secara teknis maupun secara moral. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Bapak Rinaldi selaku pendamping kelas K 02 Matematika Diskrit. Tak lupa, penulis juga mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak lain yang mendukung tersusunnya makalah ini dan tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Tak ada gading yang tak retak, begitu pula dengan makalah ini. Oleh karena itu, penulis memohon maaf apabila ada kesalahan kata ataupun ucapan. Semoga makalah ini dapat membawa manfaat bagi penulis dan pembaca.

REFERENSI

- [1] Rinaldi Munir. 2021. Graf (Bag.1). Diakses pada 13 Desember 2021, pukul 20.00 WIB, <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Graf-2020-Bagian1.pdf>
- [2] Rinaldi Munir. 2021. Pohon (Bag 1). Diakses pada 13 Desember 2021, pukul 21.30 WIB, <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag1.pdf>
- [3] Rinaldi Munir. 2021. Pohon (Bag 2). Diakses pada 13 Desember 2021, pukul 22.00 WIB, <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2020-2021/Pohon-2020-Bag2.pdf>
- [4] Uno Rules. Uno Trivia Stuff and Facts. Diakses pada 14 Desember 2021, 20.30 WIB, <https://www.unorules.com/uno-trivia-stuff-and-facts/>
- [5] Uno Rules. Original Uno Rules. Diakses pada 14 Desember 2021, 22.00 WIB <https://www.unorules.com/>
- [6] Gusti Aditya. 2020. Permainan Kartu Uno Harusnya Jadi Dasar dalam Latihan Sepak Bola. Diakses pada 14 Desember 2021, 20.45 WIB. <https://mojok.co/terminal/permainan-kartu-uno-yang-seharusnya-menjadi-dasar-dalam-latihan-sepak-bola/>

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, 14 Desember 2021

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Vincent', with a stylized flourish at the end.

Vincent Prasetya Atmadja 13520099