

## Penerapan *Decision tree* dalam pengambilan keputusan untuk pemain *Texas Holdem Poker*

<sup>1</sup>Prastika Indriyanti, <sup>2</sup>Muhamad Fazalika Hismawan, <sup>3</sup>Mujiono

*Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Mercu Buana<sup>1,2,3</sup>  
Jl. Meruya Selatan No 1, Jakarta Barat<sup>1,2,3</sup>*

prastika@mercubuana.ac.id<sup>1</sup>, 41516010058@student.mercubuana.ac.id<sup>2</sup>, Mujiono@mercubuana.ac.id<sup>3</sup>

### Abstract

*Texas holdem poker is a popular poker game. This game is played by millions of people every day, both to find additional income or just for fun. But in fact not everyone who plays poker with these goals gets according to what they have planned. Some people actually experience losses after playing. They unconsciously develop the logic of gambler's fallacy that causes them to play poker without using strategy. This research made a system that can prove the defect of gambler's fallacy and made a tool for playing poker. The processed dataset is a dataset containing information of cards used in poker and their probability of occurrence. The method used in this research are iterative deepening search tree and decision tree. The main results of this research is a tool that can provide insight as a basis for decision making. However, this tool has not been able to prove its capabilities in helping to increase the winning percentage, so that further study is needed. In addition, this study also shows that playing with gambler's fallacy logic only gives 48.13% wins of 6,000 trials. These results proved that using gambler's fallacy logic in playing poker is a mistake.*

*Keywords – Tree, Poker, Probability, Gambler's Fallacy*

### Abstrak

*Texas holdem poker merupakan permainan poker yang populer. Permainan ini dimainkan oleh jutaan orang setiap harinya, baik untuk mencari penghasilan tambahan ataupun hanya untuk bersenang-senang. Namun pada kenyataannya tidak semua orang yang bermain poker dengan tujuan tersebut mendapatkan sesuai dengan apa yang mereka rencanakan. Sebagian orang justru mengalami kerugian pasca bermain. Mereka tanpa sadar mengembangkan logika berpikir gambler's fallacy yang mengakibatkan bermain tanpa strategi. Makalah ini menyajikan hasil studi penerapan pohon keputusan dan pohon pencarian untuk membuktikan kecacatan gambler's fallacy dan membantu dalam bermain poker. Dataset yang diolah adalah dataset yang berisi informasi kartu-kartu yang dipakai dalam permainan serta probabilitas kemunculannya. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pencarian pada struktur tree dan metode pohon keputusan. Hasil utama dari penelitian ini adalah alat bantu yang mampu memberikan insight sebagai dasar pengambilan keputusan. Namun, alat bantu ini belum bisa dibuktikan kapabilitasnya dalam membantu menaikkan persentase kemenangan sehingga diperlukan studi lanjutan. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa bermain dengan logika gambler's fallacy hanya memberikan 48.13% kemenangan dari 6000 percobaan. Hasil tersebut membuktikan bahwa menggunakan logika gambler's fallacy dalam bermain poker merupakan suatu kesalahan.*

*Kata kunci – Tree, Poker, Probabilitas, Gambler's Fallacy*

## I.PENDAHULUAN

Texas Holdem poker (selanjutnya disebut THP) merupakan salah satu permainan kartu yang populer, perkembangannya sudah mencapai dunia permainan secara daring dan menjadikannya salah satu sektor yang paling berkembang pesat dan populer[5]. Permainan THP cenderung bersifat sebagai permainan yang mengandalkan kesempatan (game of chance) [1], [2]. Meskipun demikian, keterampilan bermain yang dimiliki oleh para pemain THP profesional pun telah terbukti ikut berperan sebagai penunjang kemenangan [3], [4]. Hal ini bisa dilihat dari banyaknya jenis permainan texas holdem poker begitu juga dengan penggunaannya. Kemudahan permainan THP menjadikannya banyak orang tertarik meskipun tidak memiliki kemahiran yang cukup untuk ikut bermain, mendorong mereka untuk mendapatkan chip dengan uang sungguhan untuk terus dapat bermain sehingga hal ini menciptakan sistem ekonomi baru dalam bertransaksi[6] [7] [8].

Para pemain yang tidak memiliki keterampilan ini tanpa disadari menggunakan logika bermain *Gambler Fallacy*, yaitu penalaran percaya bahwa jika telah mengalami banyak kekalahan di awal, maka kesempatan kemenangannya akan naik di kesempatan berikutnya. Efek domino yang mungkin dialami setelahnya adalah mereka akan penasaran dan mulai mengorbankan hal berharga apapun agar bisa terus bermain [8], [9]. Dalam bermain THP bisa menggunakan keterampilan lain, yaitu keterampilan untuk memproses informasi sosial dimana pemain dituntut untuk mengasah keterampilannya dalam menganalisa bahas tubuh pemain lawan ketika bermain secara langsung. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah pemain lawan berada dalam kondisi menguntungkan atau bahkan sebaliknya sehingga membantu untuk pengambilan keputusan ketika menentukan taruhan permainan. Tentu saja hal ini akan sulit untuk dilakukan dalam permainan online.

Penelitian ini bermaksud membuat simulasi cara bermain bukan hanya menggunakan logika para pemain tetap mengikuti seluruh tahap permainan sampai akhir tanpa menganalisis kondisi kartu-kartu yang ada, dengan kata lain, menggunakan permainan logika gambler fallacy, akan tetapi menggunakan perhitungan probabilitas untuk proses pengambilan keputusan menentukan langkah permainan. Sehingga memberikan kesempatan lebih besar bagi pemain untuk menang. Dengan cara membuat alat ukur yang berfungsi untuk memberi insight kepada pemain tentang persentase kemungkinan kombinasi kartu mereka di tahap yang akan berlangsung dan persentase kombinasi kartu lawan di tahap yang sedang berlangsung. Alat ukur tersebut tidak dimaksudkan untuk mengambil alih permainan agar dimainkan secara otomatis oleh sebuah program komputer seperti DeepStack [10] atau Libratus [11], tetapi dimaksudkan sebagai alat bantu untuk mengambil keputusan. Dengan demikian hasil penelitian ini tetap mempertahankan aspek hiburan dan aspek pengembangan diri yang menjadi motivasi sebagian orang untuk tetap bermain THP [12].

## II. LANDASAN TEORI

### 2.1 Aturan bermain Texas Holdem Poker

THP dimainkan menggunakan satu dek kartu remi standar yang di dalamnya terdapat limapuluh dua (52) kartu. 52 kartu tersebut dikelompokkan berdasarkan empat bunga, yaitu Wajik, Hati, Keriting, dan Sekop. Setiap bunga terdiri atas satu kartu Ace, sembilan kartu angka dari 2 sampai 10, dan tiga kartu wajah, yaitu Jack, Queen, King. Kartu Ace bisa bernilai 1 atau 14, kartu Jack bernilai 11, kartu Queen bernilai 12, dan kartu King bernilai 13. Setiap pemain dibagikan dua kartu pribadi ("*Hole Card*" atau "*Pocket card*"), setelah itu ada ronde pertarungan. Kemudian tiga kartu komunitas dibagikan terbuka ("*Flop*"), diikuti dengan ronde pertarungan kedua. Kartu komunitas keempat dibagikan menghadap ke atas ("*Turn*"), diikuti dengan ronde pertarungan ketiga. Kartu komunitas kelima dibagikan menghadap ke atas ("*River*") dan ronde pertarungan keempat dan terakhir. Di Showdown, setiap pemain memainkan lima kartu terbaik yang dapat mereka buat menggunakan lima kartu dari dua kartu saku dan lima kartu komunitas ("*board card*").

THP dapat dimainkan apabila terdapat paling sedikit dua pemain dan paling banyak sepuluh pemain yang terlibat. Setiap pemain harus memiliki hand-rank yang lebih tinggi dari pemain lainnya agar dapat memenangkan pertarungan. Hand-rank merupakan peringkat kombinasi yang dapat terbentuk dari lima lembar kartu, dan menjadi tolak ukur kemenangan dalam permainan THP. Berikut adalah penjelasan urutan hand-rank dari yang paling tinggi sampai yang paling rendah [13, 14] :

- 1) Royal Flush

Hand-rank ini terbentuk oleh kombinasi lima kartu dengan jenis bunga yang sama dan kartu-kartu tersebut memiliki nilai yang berurutan dari 10 sampai Ace (nilai kartu Ace pada hand-rank ini dianggap memiliki nilai 14). Pemain yang memiliki hand-rank ini dipastikan akan menang pada tahap showdown. Jika terdapat lebih dari satu pemain yang memiliki hand-rank sama, maka hadiah permainan dibagi rata.

- 2) Straight Flush

Hand-rank ini terbentuk oleh kombinasi lima kartu dengan jenis bunga yang sama dan kartu-kartu tersebut memiliki nilai yang berurut. Straight Flush paling rendah terbentuk oleh lima kartu dengan nilai berurut dari Ace (nilai kartu Ace pada hand-rank ini dianggap memiliki nilai 1) sampai 5, sementara Straight Flush paling tinggi terbentuk oleh lima kartu dengan nilai berurut dari 9 sampai King.

3) Four of A Kind

Hand-rank ini terbentuk oleh kombinasi empat kartu dengan nilai yang sama (contoh: JJJJ atau 7777). Satu kartu sisanya digunakan sebagai kartu pendamping yang digunakan jika terjadi seri. Jika ada lebih dari satu pemain yang memiliki Four of A Kind, maka penilaiannya berdasarkan nilai kartu terbesar yang membentuk hand-rank tersebut. Jika seri, maka kartu pendamping digunakan sebagai pembandingan.

4) Full House

Hand-rank ini terbentuk oleh gabungan dua kombinasi, yaitu kombinasi dua kartu dengan nilai sama dan kombinasi tiga kartu lain dengan nilai yang sama pula (Contoh: 77AAA atau AA999). Jika terdapat lebih dari satu pemain yang memiliki hand-rank ini, maka penilaian dimulai dari penilaian kombinasi tiga kartu sama. Jika perbandingan kombinasi tiga kartu tersebut menghasilkan seri, maka dilakukan penilaian terhadap kombinasi dua kartu sama. Jika perbandingan dua kartu tersebut menghasilkan seri, maka hadiah permainan dibagi rata.

5) Flush

Hand-rank ini terbentuk oleh kombinasi lima kartu dengan bunga sama tanpa melihat nilai kartu tersebut. Nilai kartu hanya dipakai sebagai pembandingan apabila terdapat lebih dari satu pemain yang memiliki hand-rank ini. Penilaian dimulai dari kartu dengan nilai terbesar pertama hingga kartu dengan nilai terbesar kelima yang dimiliki oleh pemain.

6) Straight

Hand-rank ini hampir sama seperti Straight Flush, hanya saja bedanya kombinasi kelima kartu yang terbentuk tidak perlu memiliki bunga yang sejenis. Pada hand-rank Straight, kartu Ace bisa bernilai 1 atau 14 tergantung keadaan. Jika terdapat empat kartu memiliki nilai berurut dari 2 sampai 5 dan terdapat kartu Ace, maka Ace tersebut dianggap bernilai 1. Jika terdapat empat kartu memiliki nilai berurut dari 10 sampai King dan terdapat kartu Ace, maka Ace tersebut dianggap bernilai 14.

7) Three of A Kind

Hand-rank ini hampir sama seperti Four of A Kind, bedanya hand-rank ini hanya memerlukan tiga kartu dengan nilai sama. Sementara dua kartu sisanya digunakan sebagai kartu pendamping yang digunakan jika terjadi seri. Jika ada lebih dari satu pemain yang memiliki Three of A Kind, maka penilaiannya berdasarkan nilai kartu terbesar yang membentuk hand-rank tersebut. Jika seri, maka dua kartu pendamping digunakan sebagai pembandingan, dimulai dari kartu pendamping dengan nilai paling besar.

8) Two Pair

Hand-rank ini terbentuk oleh dua pasang kartu dengan nilai sama (contoh: 55KK). Sementara satu kartu sisanya digunakan sebagai kartu pendamping jika terjadi seri. Jika ada lebih dari satu pemain yang memiliki Two Pair, maka penilaiannya dimulai dari sepasang kartu dengan nilai paling tinggi. Jika seri, maka sepasang kartu yang bernilai lebih rendah digunakan sebagai obyek penilaian. Jika seri, maka kartu pendamping digunakan sebagai obyek penilaian.

9) Pair

Hand-rank ini terbentuk oleh sepasang kartu dengan nilai sama (contoh: QQ). Sementara tiga kartu sisanya digunakan sebagai kartu pendamping jika terjadi seri. Jika ada lebih dari satu pemain yang memiliki Pair, maka

penilaiannya menggunakan nilai pada kartu yang membentuk hand-rank tersebut. Jika seri, maka kartu pendamping dengan nilai paling besar digunakan sebagai obyek penilaian. Jika seri, maka kartu pendamping dengan nilai lebih rendah digunakan sebagai obyek penilaian.

#### 10) High Card

Hand-rank ini tidak membentuk pola kombinasi apapun seperti sembilan hand-rank sebelumnya, hanya menggunakan lima kartu dengan nilai terbesar. Jika terdapat lebih dari satu pemain yang memiliki High Card, maka penilaiannya dimulai berurut menggunakan kartu dengan nilai paling besar sebagai obyek penilaian.

Alur dasar permainan THP yang normal adalah seperti ini:

- 1) Setiap pemain masing-masing mendapatkan dua kartu yang harus dirahasiakan dari pemain lain.
- 2) Selanjutnya dibuka tiga kartu pertama di atas meja, tahap ini disebut The Flop. Para pemain mulai memasang taruhan pertama mereka. Kartu yang dibuka di atas meja disebut sebagai kartu komunitas, yaitu kartu yang dipakai oleh semua pemain.
- 3) Selanjutnya dibuka kartu keempat. Tahap ini disebut The Turn. Para pemain memasang taruhan kedua.
- 4) Selanjutnya dibuka kartu terakhir. Tahap ini disebut The River. Para pemain memasang taruhan terakhir.
- 5) Setelah taruhan terakhir dipasang, para pemain kemudian memasuki tahap Showdown. Pada tahap ini para pemain menunjukkan sepasang kartu yang mereka miliki dan hand-rank mereka ditentukan hanya berdasarkan kombinasi lima kartu dari tujuh kartu yang ada.
- 6) Pemain yang memiliki hand-rank paling tinggi kedudukannya maka dia ditetapkan sebagai pemenang. Jika ada lebih dari satu pemain yang memiliki hand-rank paling tinggi, maka aturan yang sebelumnya dijelaskan harus dipakai untuk menentukan pemenangnya.
- 7) Permainan bisa selesai sebelum tahap showdown apabila nilai tersisa satu pemain yang masih bertaruh. Pemain tersebut ditetapkan sebagai pemenang tanpa harus menentukan hand-rank.

## 2.2 Decision Tree

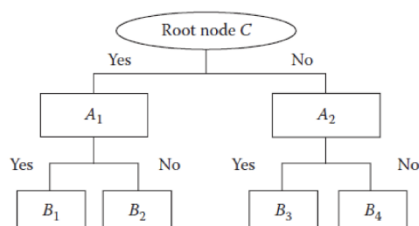
Algoritma decision tree didasarkan pada pendekatan divide-and-conquer untuk klasifikasi suatu masalah. Algoritma tersebut bekerja dari atas ke bawah, mencari pada setiap tahap atribut untuk membaginya ke dalam bagian terbaik class tersebut, dan memproses secara rekursif submasalah yang dihasilkan dari pembagian tersebut. Strategi ini menghasilkan sebuah decision tree yang dapat diubah menjadi satu set classification rule.

Decision tree merupakan salah satu metode klasifikasi yang menggunakan representasi struktur pohon (tree) di mana setiap node merepresentasikan atribut, cabangnya merepresentasikan nilai dari atribut, dan daun merepresentasikan kelas. Node yang paling atas dari decision tree disebut sebagai root [19].

Pada decision tree terdapat 3 jenis node, yaitu:

- a. Root Node, merupakan node paling atas, pada node ini tidak ada input dan bisa tidak mempunyai output atau mempunyai output lebih dari satu.
- b. Internal Node, merupakan node percabangan, pada node ini hanya terdapat satu input dan mempunyai output minimal dua.
- c. Leaf node atau terminal node, merupakan node akhir, pada node ini hanya terdapat satu input dan tidak mempunyai output.

Seperti yang terlihat pada Gambar 1, Decision tree tergantung pada aturan if-then, tetapi tidak membutuhkan parameter dan metrik. Struktur sederhana dan dapat ditafsirkan memungkinkan decision tree untuk memecahkan masalah atribut multi-type. Decision tree juga dapat mengelola nilai-nilai yang hilang atau data noise.

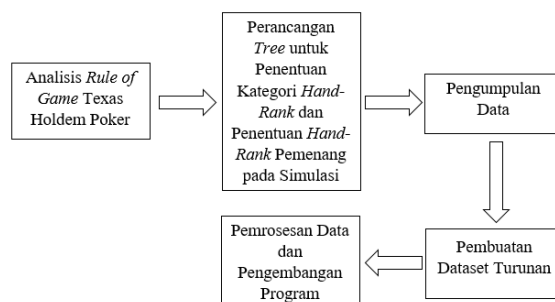


Gambar 1 Contoh Struktur Decision Tree [20]

Struktur *tree* dalam ilmu komputer pernah dipakai juga untuk penelitian-penelitian tentang THP, seperti DeepStack dan Libratus yang sudah disebutkan pada bab sebelumnya. Selain itu, struktur *tree* juga dipakai pada penelitian lain untuk memperhitungkan strategi terbaik dalam bermain THP yang bisa diimplementasikan manusia [15]–[17].

### III. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian eksperimen menggunakan data dalam penelitiannya dan menghasilkan kesimpulan yang mampu dibuktikan oleh pengamatan atau percobaan [18]. Data yang diolah merupakan data yang diambil dari lingkup permainan poker dan hasilnya diterapkan di lingkup yang sama. Data yang di ambil terbatas pada permainan dalam kelompok untuk dua orang pemain.



Gambar 2 Kerangka Berfikir

#### 3.1. Analisis Rule of Game Texas Holdem Poker

Setiap permainan pasti memiliki aturan permainannya sendiri (*rule of the game*), termasuk permainan THP. Aturan permainan tersebut harus dipahami oleh para pemain agar bisa memainkan permainannya dengan benar. Selain itu aturan permainan juga harus dipahami agar penelitian ini memberikan hasil seperti yang diharapkan. Oleh karena itu, pada tahap ini peneliti melakukan analisis terhadap aturan permainan THP. Peneliti mengacu kepada berbagai sumber dalam melakukan analisis ini, tetapi hanya dua di antaranya yang peneliti gunakan sebagai acuan utama yaitu dari Pckerstar [13] dan pockerlisting [14] kedua menerapkan aturan hand rank yang sama. Tujuannya adalah agar peneliti memiliki landasan yang valid tentang aturan permainan THP dan tidak mengandalkan pengetahuan seadanya yang dimiliki oleh peneliti yang mungkin terdapat kecacatan informasi di dalamnya. Aturan permainan yang berlaku dalam THP dimainkan menggunakan satu dek kartu remi standar yang di dalamnya terdapat limapuluh dua (52) kartu. Dengan peraturan 10 hand-rack permainan yaitu Royal Flush, Straight Flush, Full House, Flush, Straight, Three of A Kind, Two Pair, Pair dan High Card.

#### 3.2. Perancangan *Tree* untuk Penentuan Kategori *Hand-Rank* dan Penentuan *Hand-Rank* Pemenang pada Simulasi

Struktur *tree* dalam ilmu komputer pernah dipakai juga untuk penelitian-penelitian tentang THP, seperti DeepStack dan Libratus yang sudah disebutkan pada bab sebelumnya. Selain itu, struktur *tree* juga dipakai pada

penelitian lain untuk memperhitungkan strategi terbaik dalam bermain THP yang bisa diimplementasikan manusia [15]–[17]. Pada penelitian THP ini juga peneliti membuat dua rancangan *tree*. Pertama, rancangan *tree* untuk menentukan *hand-rank* pemain utama (pengguna aplikasi) dan pemain lawan berdasarkan kartu yang mereka miliki dan kartu komunitas yang ada di atas meja. Rancangan yang pertama ini memiliki tiga tahap penelusuran yang dikerjakan secara kontinu apabila ditemukan hasil pada tahap sebelumnya. Rancangan pertama ini juga merupakan pondasi untuk merealisasikan alat bantu untuk bermain THP. Rancangan kedua dibuat untuk menentukan *hand-rank* pemenang yang ada di antara pemain. Rancangan yang kedua ini memiliki empat tahap penilaian yang dikerjakan secara kontinu apabila tidak ditemukan hasil tahap sebelumnya. Rancangan ini akan digunakan untuk program simulasi permainan antara dua orang yang bermain tanpa strategi.

### 3.3. Pengumpulan Data

Pada tahap ini data diperoleh dari pengetahuan peneliti sendiri tentang 52 kartu standar yang digunakan di dalam permainan THP. Peneliti juga bisa mencari informasi mengenai kartu yang dipakai dalam permainan THP dengan sangat mudah menggunakan layanan internet, jika peneliti tidak memiliki pengetahuannya tentang data kartu yang dibutuhkan. Data 52 kartu standar dibuat dalam bentuk tipe data *string* dan kemudian disimpan beserta atribut lainnya di dalam sebuah dataset dengan nama `main_deck.csv`.

### 3.4. Pembuatan Dataset Turunan

Pada tahap ini dilakukan pembuatan dataset turunan dari `main_deck.csv`. Dataset turunan digunakan untuk menyimpan pembaruan data pada tahap simulasi. Dataset tersebut berisi seluruh kemungkinan kombinasi dua kartu pemain lawan di dalam permainan. Jumlah kombinasi dua kartu lawan yang dapat terbentuk dari 52 kartu standar permainan THP dapat diketahui dengan menggunakan aspek konfigurasi atau penyusunan dari salah satu bidang matematika yaitu kombinatorika, jumlah kombinasi tersebut secara matematis dapat dijelaskan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Jumlah kombinasi} = \frac{P!}{(P-K)! K!}$$

Keterangan:

P: Jumlah kartu standar permainan THP

K: Jumlah kartu yang membentuk kombinasi

Sehingga, jumlah kombinasi dua kartu lawan yang mungkin terbentuk adalah

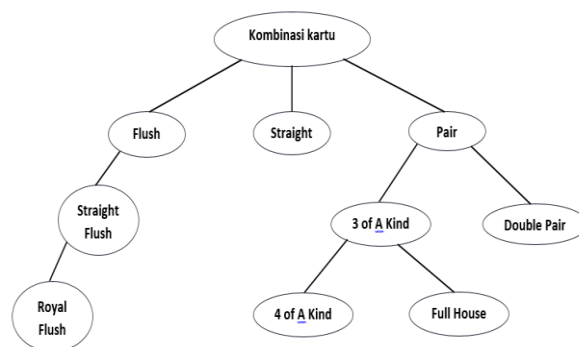
$$\text{Jumlah kombinasi} = \frac{52!}{(52-2)! 2!} = 1326 \text{ kombinasi}$$

Pada penelitian ini digunakan fungsi *combinations* yang terdapat di salah satu *library* bahasa pemrograman Python, yaitu *itertools*, untuk membuat daftar kombinasi kartu-kartu. *Library* Pandas digunakan untuk menggabungkan seluruh atribut yang ada menjadi sebuah dataset baru dalam format `.csv`.

## IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Perancangan *tree* dari data turunan

Pada bab sebelumnya telah dibahas bahwa rancangan *tree* pertama memiliki tiga tahap penelusuran yang dikerjakan secara kontinu apabila ditemukan hasil pada tahap sebelumnya. Tiga tahap tersebut merupakan tingkatan yang ada pada struktur *tree* tersebut. Sementara itu hasil yang dimaksud adalah simpul yang aktif jika karakteristiknya terpenuhi, sehingga akan membuka akses ke simpul di tingkat selanjutnya untuk diperiksa. Ilustrasi rancangan tersebut ditunjukkan oleh Gambar 2.



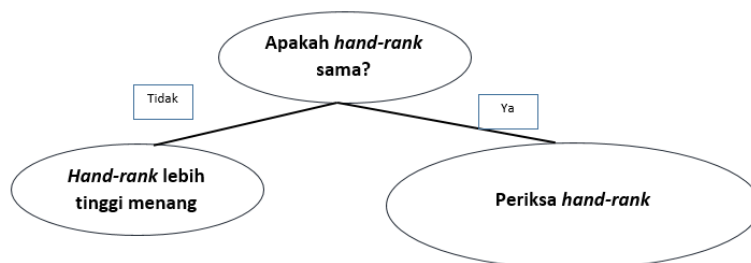
Gambar 2. Rancangan tree untuk penentuan hand-rank

Rancangan struktur *tree* di atas memiliki alur kerja yang mirip seperti *Iterative Deepening Depth-First Search* seperti berikut:

- 1) Setiap simpul memiliki karakteristik *hand-rank* masing-masing sesuai namanya.
- 2) Kombinasi kartu yang ada (kartu pemain dan kartu komunitas) akan mulai dibandingkan karakteristiknya berdasarkan simpul-simpul yang ada di tingkat pertama, yaitu Flush, Straight dan Pair.
- 3) Jika karakteristik sebuah kombinasi kartu memenuhi sebuah simpul pada tingkat pertama, maka simpul tersebut akan aktif dan simpul penerus pada tingkat selanjutnya akan dibuka untuk dibandingkan karakteristiknya. Simpul yang aktif adalah simpul yang karakteristiknya sesuai dengan kombinasi kartu.
- 4) Jika sebuah simpul aktif tidak memiliki simpul penerus, maka simpul tersebut ditetapkan sebagai *hand-rank*.
- 5) Jika terdapat simpul penerus yang terbuka tetapi tidak ditemukan kesamaan karakteristik di antara kombinasi kartu dan *hand-rank* yang ada di dalam simpul, maka simpul induknya yang akan ditetapkan sebagai *hand-rank*.
- 6) Jika pada tingkat pertama tidak ada simpul yang aktif, maka *hand-rank* yang ditetapkan adalah High Card.

Rancangan struktur *tree* kedua pada dasarnya merupakan *decision tree* dengan kondisi berdasarkan perbandingan *hand-rank* di antara kedua pemain. Perlu diingat bahwa *hand-rank* paling tinggi yang muncul di dalam permainan bisa dimiliki oleh lebih dari satu pemain, sehingga diperlukan penilaian tingkat lanjut untuk menentukan pemenangnya. Penilaian tingkat lanjut tersebut menjadi esensi rancangan struktur *tree* kedua.

Pada tahap I dilakukan pemeriksaan terhadap *hand-rank* kedua pemain. Jika *hand-rank* berbeda, maka pemain dengan *hand-rank* paling tinggi akan ditetapkan sebagai pemenang. Jika *hand-rank* sama, maka penilaian akan masuk ke tahap kedua Periksa *hand-rank*. Ilustrasi rancangan ditunjukkan oleh Gambar 3.

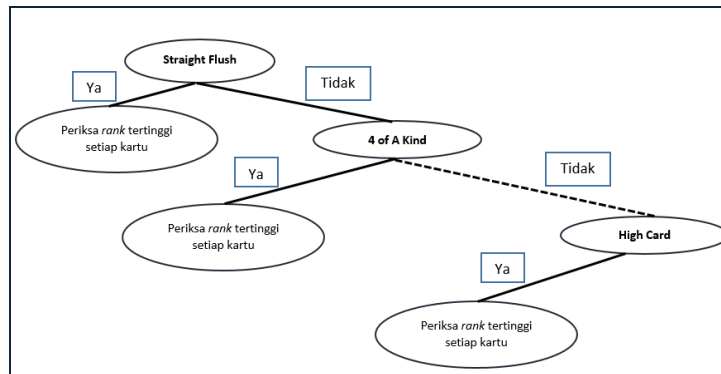


Gambar 3. Rancangan tree untuk penentuan pemenang (tahap I)

Pada tahap II dilakukan penelusuran *hand-rank* yang sama dimulai dari peringkat Straight Flush. Selanjutnya jika sudah diketahui *hand-rank* tertinggi yang mana yang dimiliki oleh lebih dari satu pemain, maka dilakukan penilaian tahap ketiga. Alasan kenapa penelusuran tahap II dimulai dari Straight Flush adalah karena peringkat paling tinggi THP, yaitu Royal Flush merupakan *hand-rank* yang akan menang secara mutlak, sehingga jika



terdapat lebih dari satu pemain yang memiliki *hand-rank* tersebut, maka hasil taruhan akan dibagi rata tanpa perlu melakukan penilaian lebih lanjut. Ilustrasi rancangan ditunjukkan oleh Gambar 4.

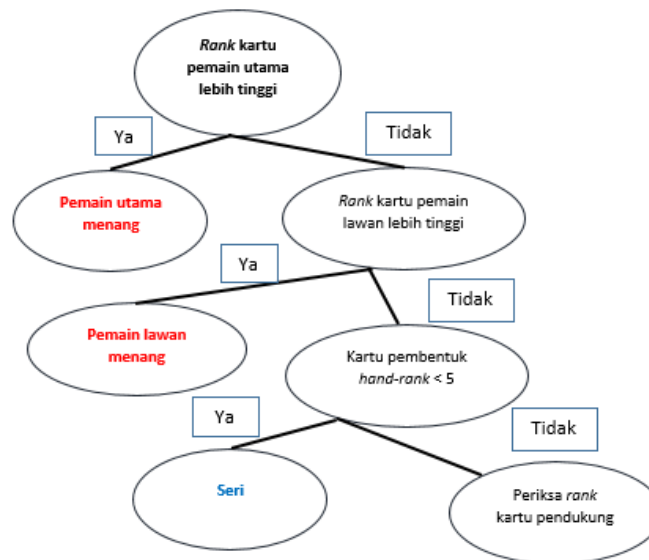


Gambar 4. Rancangan tree untuk penentuan pemenang (tahap II)

Pada tahap III dilakukan pemeriksaan terhadap *rank* kartu-kartu yang membentuk *hand-rank* pemain utama dan pemain lawan. Setiap *hand-rank* memiliki alur pemeriksaan yang berbeda, karena masing-masing memiliki susunan yang berbeda. Beberapa *hand-rank* juga akan masuk ke tahap IV jika memenuhi dua kondisi sebagai berikut:

- 1) Tidak ditemukan hasil pada tahap III
- 2) *Hand-rank* tersebut terbentuk oleh kurang dari lima kartu.
- 3)

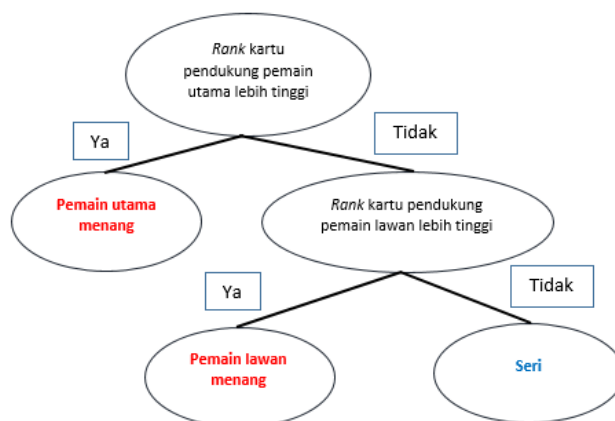
Ilustrasi rancangan tahap III ditunjukkan oleh Gambar 5.



Gambar 5. Rancangan tree untuk penentuan pemenang (Tahap III)

*Hand-rank* yang masuk ke tahap IV merupakan *hand-rank* yang terbentuk oleh kurang dari lima kartu. Salah satu contoh *hand-rank* dengan karakteristik tersebut adalah Pair, yaitu *hand-rank* yang terbentuk oleh dua kartu dengan *rank* sama, sementara tiga kartu sisanya merupakan kartu pendukung. Ilustrasi rancangan tahap IV ditunjukkan oleh Gambar 6.





Gambar 6. Rancangan tree untuk penentuan penenang (Tahap IV)

#### 4.1. Hasil Pemrosesan Data dan Pembangunan system

Pemrosesan data dan pengembangan program ini secara garis besar memberikan dua buah hasil seperti yang telah dijelaskan di awal, yaitu hasil simulasi permainan tanpa strategi dan *insight tool*. Simulasi permainan tanpa strategi dibuat dengan tujuan untuk menegaskan bahwa *gambler's fallacy* merupakan logika berpikir yang salah. Sementara itu, *insight tool* dibuat dengan tujuan untuk membantu pengambilan keputusan selama permainan berlangsung.

##### 4.1.1. Algoritma Pencarian *Hand-Rank*

Kerangka utama dari simulasi permainan dan *insight tool* penelitian ini adalah algoritma pencarian *hand-rank*. Namun, *hand-rank* pada THP sifatnya bisa berubah-ubah di setiap tahapnya tergantung pada kartu komunitas yang dibuka. Sehingga dibutuhkan algoritma yang bisa menentukan *hand-rank* dengan kondisi tersebut. Penelitian ini menggunakan algoritma pencarian *tree* untuk menentukan *hand-rank* pada setiap tahap. Gambar 7, 8, dan 9 menunjukkan hasil tangkapan layar proses pemasukan data oleh pengguna pada *insight tool*.

- 1) Pemain utama memberikan dua masukkan, yaitu kartu yang dia miliki dan kartu komunitas di tahap pertama sesuai dengan aturan pengkodean yang telah dibahas sebelumnya. Kemudian program akan menampilkan status *hand-rank* pemain utama.

```
Masukkan kartu Anda: >? S8 C9  
Masukkan kartu komunitas: >? D10 H10 D8  
DOUBLE PAIR
```

Gambar 7. Tahap Flop

- 2) Pemain utama memberikan dua jenis masukkan yang sama seperti sebelumnya, namun disesuaikan dengan kondisi yang telah berubah, dan seterusnya.

```
Masukkan kartu Anda: >? S8 C9  
Masukkan kartu komunitas: >? D10 H10 D8 C8  
FULL HOUSE
```

Gambar 8. Tahap Turn

```
Masukkan kartu Anda: >> 58 C9  
Masukkan kartu komunitas: >> D10 H10 D8 C8 H8  
FOUR OF A KIND
```

Gambar 9. Tahap River

#### 4.1.2. Simulasi Permainan Tanpa Strategi

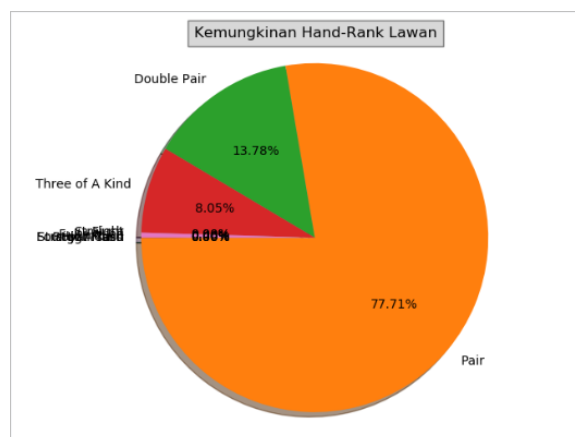
Simulasi permainan tanpa strategi pada dasarnya memberikan gambaran dua orang pemain yang sedang bermain poker dengan logika *gambler's fallacy*. Kedua pemain tersebut bermain tanpa menganalisis kondisi yang sedang berlangsung dan mengandalkan keyakinan bahwa kesempatan menang dan kalah memiliki distribusi masing-masing serta saling mempengaruhi. Hal tersebut membuat keduanya akan terus bertarung sampai akhir tanpa memperhitungkan apapun.

Pada simulasi ini peneliti melabeli kedua pemain dengan label *pemain\_utama* sebagai penanda pemain utama dan *pemain\_lawan* sebagai penanda pemain lawan. Simulasi dilakukan sebanyak 6000 kali secara bertahap. Pertama, simulasi dilakukan sebanyak 1000 kali. Kemudian, simulasi dilakukan sebanyak 2000 kali. Terakhir, simulasi dilakukan sebanyak 3000 kali. Berdasarkan simulasi yang telah dilakukan, peneliti memperoleh beberapa informasi di antaranya:

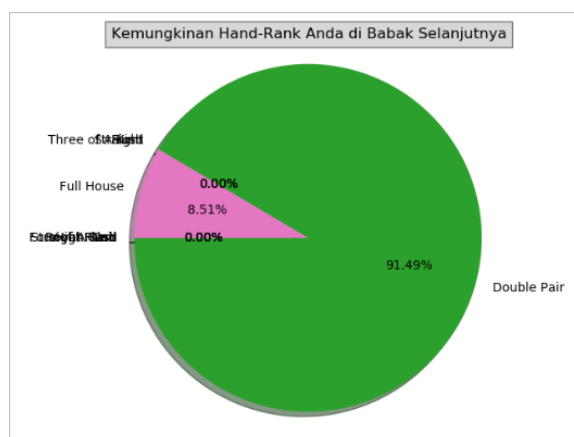
- 1) Rentang persentase kemungkinan munculnya setiap kartu sebagai kartu komunitas setelah 6000 kali simulasi adalah 8.82% hingga 10.97%.
- 2) Rentang persentase kemungkinan munculnya dua kartu pemain lawan dari sudut pandang *pemain\_utama* setelah 6000 kali simulasi adalah 0% hingga 0.25%.
- 3) Persentase kemenangan pemain utama setelah 1000 kali iterasi adalah 48.2%, kemenangan pemain lawan 47.7%, dan seri 4.1%.
- 4) Persentase kemenangan pemain utama setelah 2000 kali iterasi adalah 48.7%, kemenangan pemain lawan 48.6%, dan seri 2.8%.
- 5) Persentase kemenangan pemain utama setelah 3000 kali iterasi adalah 47.5%, kemenangan pemain lawan 49.1%, dan seri 3.4%.
- 6) Rata-rata persentase kemenangan pemain utama dan pemain lawan secara berurutan adalah 48.13% dan 48.47%.

#### 4.1.3. Pembangunan Sistem

Pembangunan sistem dilakukan dengan proses memasukan data kartu yang dimiliki oleh pemain utama. Data tersebut akan di proses oleh algoritma decision tree yang telah dibuat sebelumnya. Proses tersebut akan menghasilkan dua buah infografis, yaitu infografis persentase kemungkinan *hand-rank* pemain lawan di babak yang sedang berlangsung dan infografis persentase kemungkinan *hand-rank* pemain utama di babak yang akan datang. Gambar 13 dan 14 menunjukkan infografis yang ditampilkan setelah pemrosesan data selesai.



Gambar 13. Kemungkinan hand-rank yang dimiliki lawan di babak yang sedang berlangsung



Gambar 14. Prediksi hand-rank pemain utama di babak yang akan datang

#### 4.2. Pembahasan

THP mengandalkan *hand-rank* sebagai aspek penentuan pemenang. Namun *hand-rank* dan kartu pendukung pembentuk kombinasinya mungkin bisa berubah pada setiap tahap dari *The Flop* hingga *The River*, karena kemunculan kartu komunitas pada setiap tahap akan mempengaruhi keduanya. Sehingga diperlukan algoritma untuk menentukan *hand-rank* sesuai keadaan yang ada. Pada penelitian ini dirancang sebuah algoritma pencarian *hand-rank* dengan struktur data *tree*. Cara kerja algoritma ini adalah membandingkan karakteristik masukkan kartu dari pemain utama dan karakteristik yang sudah ditentukan di setiap simpul pada *tree hand-rank*. Hasilnya adalah algoritma tersebut mampu menentukan *hand-rank* dengan tepat di setiap tahap THP.

Sementara itu simulasi permainan tanpa strategi memberikan hasil yang mendekati prediksi peneliti di awal pembahasan. Namun, skenario simulasi tersebut terbatas hanya pada dua orang pemain yang keduanya tidak menggunakan strategi apapun. Masih terdapat banyak skenario yang mungkin terjadi yang bisa disimulasikan untuk melakukan pembuktian terhadap aspek kecacatan *gambler's fallacy*, beberapa contohnya seperti jumlah pemain yang bisa lebih dari dua orang, permainan dihentikan sebelum tahap showdown, ada pemain lawan yang menggunakan strategi, dan lain sebagainya. Skenario lainnya juga dapat disimulasikan untuk melakukan pembuktian terhadap aspek potensi kemenangan jika bermain menggunakan strategi.

Pada penelitian ini, dibuat juga sebuah alat bantu yang peneliti sebut sebagai *insight tool*. Alat bantu yang peneliti ciptakan tidak ditujukan untuk menghitung probabilitas kemunculan kartu-kartu, melainkan untuk menghitung probabilitas kemunculan *hand-rank*, karena *hand-rank* merupakan fokus penilaian utama dalam permainan poker. Lebih lanjut lagi, *insight tool* yang berfokus pada perhitungan probabilitas *hand-rank* sebagai obyeknya tidak akan memberikan hasil yang terlalu banyak seperti jika menjadikan kartu-kartu sebagai obyek perhitungannya. Dengan demikian, tindakan tersebut akan menjadikan infografisnya lebih mudah dibaca dan dipahami, karena informasi yang diserap oleh pemain utama jauh lebih sedikit, mengingat bahwa hanya ada sepuluh jenis *hand-rank* yang berlaku dalam permainan poker.

### V. KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Logika *gambler's fallacy*, melalui penelitian ini, ditetapkan sebagai logika berpikir yang buruk jika dipakai dalam permainan THP. Hal tersebut dibuktikan dengan simulasi permainan tanpa strategi yang diulang sebanyak 6000 kali secara bertahap dan hasilnya adalah tidak ada persentase kemenangan yang berada di atas 50%. Angka tersebut dapat menjelaskan bahwa seseorang akan mengalami kerugian yang lebih besar dibandingkan dengan kemenangannya jika bermain dengan cara tersebut. Meskipun demikian, persentasenya tidak berada jauh di bawah 50%, sehingga menguatkan dugaan peneliti bahwa persentasenya dapat dinaikkan jika bermain menggunakan strategi, salah satunya strategi perhitungan probabilitas. Namun, hasil simulasi juga menunjukkan bahwa persentase kemunculan kartu-kartu komunitas berada di rentang 8.82% hingga 10.97% dan persentase kemunculan kartu lawan berada di rentang 0% hingga 0.25%. Hal tersebut membuat strategi perhitungan probabilitas menjadi sulit dilakukan jika hanya menggunakan kemampuan berpikir manusia. Oleh karena itu, peneliti membuat *insight tool* yang mampu melakukan perhitungan probabilitas sebagai alat bantu untuk mengambil keputusan.

#### B. Saran

Hasil penelitian ini masih memerlukan studi lanjutan untuk dua hal. Pertama, hasil simulasi perlu dibuat skenario lain agar bisa melengkapi atau memperbaiki hasil pembuktian seputar *gambler's fallacy*. Kedua, Pembangunan sistem belum dapat dibuktikan kemampuannya dalam menaikkan persentase kemenangan, sehingga masih diperlukan uji coba lanjutan terhadap aspek fungsionalnya.

### VI. DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Meyer, M. von Meduna, T. Brosowski, and T. Hayer, "Is Poker a Game of Skill or Chance? A Quasi-Experimental Study," *J. Gambl. Stud.*, vol. 29, no. 3, pp. 535–550, 2013.
- [2] V. Berthet, "Best Hand Wins: How Poker Is Governed by Chance," *Chance*, vol. 23, no. 3, pp. 34–38, 2015.
- [3] C. A. Leonard and R. J. Williams, "Characteristics of good poker players," *J. Gambl. Issues*, vol. 2015, no. 31, pp. 44–67, 2015.
- [4] G. Bouju, M. Grall-Bronnec, V. Quistrebert-Davanne, J. B. Hardouin, and J. L. Vénisse, "Texas hold'em poker: A qualitative analysis of gamblers' perceptions," *J. Gambl. Issues*, no. 28, 2013.
- [5] C. Ly, "An Exploratory Investigation of Online Gambling Amongst University Students in Tasmania," *Dhhs.Clients.Squiz.Net*, pp. 1–51, 2010.
- [6] H. Kesuma, "Jual Beli Chip Poker Secara Online Perspektif Konsep Jual Beli Madzhab Syafi'i," Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, 2018.
- [7] D. Trijayanto, "Media Baru dan Ekonomi Baru Lahirnya Sistem Ekonomi Baru dalam Game Online Zynga Poker," *PROMEDIA*, vol. I, no. 1, pp. 19–42, 2015.
- [8] O. N. Talberg, "Can we expect more students dropping out of education to play poker or has online poker become too challenging?," *J. Gambl. Issues*, vol. 2017, no. 37, pp. 59–86, 2017.
- [9] T. Apriani, "FENOMENA JUDI POKER ONLINE DIKALANGAN MAHASISWA UNIVERSITAS RIAU JURUSAN SOSIOLOGI," *Jom Fisip*, vol. 5, p. 3, 2018.
- [10] M. Morav *et al.*, "DeepStack : Expert-Level Artificial Intelligence in No-Limit Poker," *Science (80-. )*, vol. 513, no. May, pp. 1–32, 2017.
- [11] N. Brown and T. Sandholm, "Superhuman AI for heads-up no-limit poker: Libratus beats top professionals," *Science (80-. )*, vol. 359, no. 6374, pp. 418–424, 2018.
- [12] R. Biolcati, S. Passini, and M. D. Griffiths, "All-in and bad beat: Professional poker players and pathological gambling," *Int. J. Ment. Health Addict.*, vol. 13, no. 1, pp. 19–32, 2015.
- [13] "Poker Rules | Discover the Rules of the Game and Win at PokerStars." [Online]. Available: <https://www.pokerstars.com/poker/games/rules/>. [Accessed: 16-Jun-2019].
- [14] "How to Play Texas Hold'em | Texas Holdem Rules," 2016. [Online]. Available: <https://www.pokerlistings.com/poker-rules-texas-holdem>. [Accessed: 16-Jun-2019].
- [15] M. G. Carneiro and G. A. De Lisboa, "What's the Next Move? Learning Player Strategies in Zoom Poker Games," *2018 IEEE Congr. Evol. Comput. CEC 2018 - Proc.*, pp. 1–8, 2018.
- [16] F. de Mesentier Silva, J. Togelius, F. Lantz, and A. Nealen, "Generating beginner heuristics for simple texas hold'em," pp. 181–188, 2018.
- [17] S. Ganzfried and F. Yusuf, "Computing Human-Understandable Strategies: Deducing Fundamental Rules of Poker Strategy," *Games*, vol. 8, no. 4, p. 49, 2017.
- [18] C.R.Kothari."Research Methodology Methods and Techniques". India: New Age International Limited. ISBN (13) : 978-81-224-2488-1. 2004.
- [19] Gorunescu, F. "Data Mining Concept Model and Techniques. Berlin: Springer. ISBN 978-3-642-19720-8. 2011
- [20] Andriani Anik. "Sistem Pendukung Keputusan Berbasis Decision Tree dalam Pemberian Beasiswa Studi Kasus: AMIK "BSI YOGYAKARTA". Seminar Nasional Teknologi Informasi dan Komunikasi., 2013., pp. 163-168.