

Analisis Kombinatorika dalam Perhitungan Probabilitas Winning Hand pada Permainan Poker Texas Hold'em

M. Abizzar Gamadrian - 13523155¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

¹abizzar.gamadrian@gmail.com, 13523155@std.stei.itb.ac.id

Abstract—Poker merupakan permainan kartu yang membutuhkan pemahaman mendalam tentang probabilitas dan kombinatorika untuk melakukan pengambilan keputusan yang optimal. Makalah ini membahas tentang penggunaan kombinatorika dalam menghitung probabilitas winning hand pada permainan poker Texas Hold'em dengan fokus pada perhitungan probabilitas berbagai jenis hand dan implikasinya terhadap strategi permainan. Dengan menggunakan pendekatan kombinatorika, didapatkan probabilitas untuk setiap jenis hand mulai dari yang tertinggi yakni one pair (42,3%) hingga yang terendah royal flush (0,00015%). Analisis juga mencakup perhitungan probabilitas improving hand dan drawing odds yang menjadi dasar pengambilan keputusan strategis dalam permainan. Hasil perhitungan ini kemudian diaplikasikan untuk mengembangkan strategi pre-flop dan post-flop yang optimal berdasarkan probabilitas matematis. Pemahaman akan probabilitas ini memberikan landasan yang kuat untuk mengambil keputusan dalam permainan poker Texas Hold'em.

Keywords—Kombinatorika, Probabilitas, Poker Texas Hold'em, Strategi Permainan.

I. PENDAHULUAN

Poker merupakan salah satu permainan kartu yang telah dikenal secara global dan dimainkan oleh jutaan orang di seluruh dunia. Permainan ini menarik untuk dikaji karena selain dari aspek keberuntungan, skill, dan pengalaman, ada suatu aspek mendalam yang mendasari permainan poker itu sendiri, hal tersebut ialah perhitungan matematis.



Gambar 1. Permainan Poker, diambil dari [1]

Salah satu aspek fundamental adalah pemahaman tentang probabilitas mendapatkan kombinasi kartu tertentu atau yang dikenal sebagai "hand". Setiap hand memiliki nilai yang berbeda, dan kemungkinan mendapatkan masing-masing hand tersebut dapat dihitung secara sistematis menggunakan prinsip-prinsip kombinatorika. Pemahaman akan probabilitas ini menjadi sangat penting karena menjadi dasar pengambilan keputusan strategis dalam permainan.

Makalah ini bertujuan untuk menganalisis probabilitas winning hand dalam permainan poker menggunakan pendekatan kombinatorika. Analisis akan difokuskan pada perhitungan probabilitas mendapatkan berbagai jenis hand dalam varian poker paling populer yaitu Texas Hold'em, mulai dari pair hingga royal flush. Pemahaman ini tidak hanya bermanfaat secara teoritis tetapi juga memiliki aplikasi praktis bagi pemain poker dalam mengembangkan strategi permainan yang lebih baik.

Ruang lingkup pembahasan akan dibatasi pada:

1. Perhitungan probabilitas kombinasi kartu dalam Texas Hold'em poker
2. Analisis probabilitas berbagai jenis hand pada tahap pre-flop hingga river
3. Perbandingan probabilitas antar jenis hand dan implikasinya terhadap strategi bermain

II. LANDASAN TEORI

A. Kombinatorika

A.1. Definisi Kombinatorika

Kombinatorika adalah cabang matematika untuk menghitung suatu jumlah penyusunan objek-objek tanpa harus melakukan enumerasi terhadap semua kemungkinan susunannya.

Di dalam kombinatorial sendiri terdapat beberapa sub-materi khusus yang mendasarinya seperti permutasi, kombinasi, dan juga probabilitas.

A.2. Konsep Dasar Permutasi

Permutasi adalah susunan objek yang urutannya diperhatikan, dalam kata lain, permutasi adalah jumlah

urutan yang berbeda dari berbagai pengaturan objek-objek. Dalam konteks poker, permutasi digunakan untuk menghitung kemungkinan urutan kartu yang dapat muncul. Untuk n objek berbeda, jumlah permutasi adalah:

$$P(n) = n!$$

Di mana n! adalah hasil perkalian dari jumlah keseluruhan unsur.

A.3. Konsep Dasar Kombinasi

Kombinasi adalah susunan dari objek tanpa memperhatikan urutan. dalam poker, kombinasi digunakan untuk menghitung kemungkinan hand yang dapat terbentuk. Rumus kombinasi untuk memilih r objek dari n objek adalah:

$$C(n,r) = \frac{n!}{r!(n-r)!}$$

A.4. Probabilitas

Secara umum, probabilitas adalah peluang bahwa sesuatu akan terjadi. Secara lengkap, probabilitas dapat didefinisikan sebagai suatu nilai yang digunakan untuk mengukur tingkat terjadinya suatu kejadian secara acak. Dalam poker, probabilitas dihitung dengan:

$$P(\text{Kejadian}) = \frac{\text{jumlah cara kejadian dapat terjadi}}{\text{total kemungkinan kejadian}}$$

B. Struktur Permainan Poker

B.1. Deck Kartu Standar

Dalam permainan poker, digunakan kartu standar yang terdiri dari 52 kartu, yang kemudian terbagi lagi menjadi:

- 4 suit, yakni spade, heart, diamond, dan club.
- 13 nilai untuk setiap suit dengan urutan dari yang tertinggi: A, K, Q, J, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2
- Ace (A) dapat bernilai terendah ataupun tertinggi dalam kasus straight atau straight flush

B.2. Hand Rankings

Urutan kekuatan (Rankings) dalam poker adalah sebagai berikut, diurutkan dari tertinggi ke terendah:

- 1) Royal Flush
Yaitu ketika mendapatkan A, K, Q, J, dan 10 dari suit yang sama.
- 2) Straight Flush
Yaitu ketika mendapatkan lima kartu berurutan dengan suit yang sama
- 3) Four of a Kind
Yaitu ketika mendapatkan empat kartu dengan nilai yang sama
- 4) Full House
Yaitu ketika mendapatkan Three of a Kind ditambah dengan One Pair
- 5) Flush
Yaitu ketika mendapatkan lima kartu dengan suit

- 6) Straight
Yaitu ketika mendapatkan lima kartu dengan nilai yang berurutan dengan suit yang berbeda
- 7) Three of a Kind
Yaitu ketika mendapatkan tiga kartu dengan nilai yang sama
- 8) Two Pair
Yaitu ketika mendapatkan dua pasang kartu dengan nilai yang sama
- 9) One Pair
Yaitu ketika mendapatkan satu pasang kartu dengan nilai yang sama
- 10) High card
Yakni adalah kartu tertinggi ketika tidak mendapatkan kombinasi di atas



Gambar 2. Poker Hand Rankings, diambil dari [4]

B.3. Aturan dan Alur Permainan Texas Hold'em

B.3.1 Posisi dan Blind Bets

Ada beberapa posisi penting dalam permainan Texas Hold'em yakni:

- Dealer: ditandai dengan dealer button, merupakan orang yang bertanggung jawab dalam pembagian kartu
- Small Blind: merupakan posisi pertama di sebelah kiri dealer, posisi ini mengharuskan untuk memasang taruhan awal sebesar setengah dari taruhan minimum
- Big Blind: merupakan posisi kedua di sebelah kiri dealer, posisi ini mengharuskan untuk memasang taruhan awal sebesar satu kali taruhan minimum

B.3.2 Tahapan Permainan

Tahapan dalam permainan poker Texas Hold'em dibagi menjadi empat tahapan yaitu:

- 1) Pre-flop
 - Setiap pemain menerima dua kartu pribadi (hole cards) dalam posisi tertutup.
 - Pemain pertama yang bertindak adalah pemain di sebelah kiri big blind.
 - Pemain dapat memilih untuk *fold* yaitu menyerah/mengembalikan kartu kepada dealer, *check* yaitu melewati giliran, *bet* yaitu melakukan taruhan, *call* yaitu menyamakan taruhan dari pemain sebelumnya dan juga *raise* yaitu menaikkan jumlah taruhan minimal paling sedikit dua kali taruhan sebelumnya.
- 2) Flop
 - Dealer membakar satu kartu (burn card).
 - Dealer membuka tiga kartu komunal pertama
 - Putaran taruhan dimulai dari pemain pertama di sebelah kiri dealer yang masih aktif (belum melakukan fold).
 - Pemain pertama dapat melakukan fold, check, atau bet.
 - Jika pemain pertama melakukan fold atau check, maka pemain selanjutnya dapat melakukan fold, check atau bet juga, namun jika pemain pertama melakukan bet, pemain selanjutnya harus melakukan call, raise ataupun fold.
- 3) Turn (Fourth Street)
 - Dealer membakar satu kartu.
 - Dealer membuka kartu komunal keempat.
 - Putaran taruhan baru dimulai.
- 4) River (Fifth Street)
 - Dealer membakar satu kartu.
 - Dealer membuka kartu komunal kelima.
 - Putaran taruhan final dilakukan.

B.3.3. Showdown

- Pemain yang tersisa membentuk kombinasi kartu terbaik menggunakan lima kartu dari tujuh kartu yang tersedia (dua kartu hole + lima kartu komunal).
- Pemenang adalah pemain dengan kombinasi kartu tertinggi.
- Permainan dapat berakhir sebelum showdown jika semua pemain lain melakukan fold.

C. Konsep Probabilitas pada Poker

C.1. Outs

Outs merupakan konsep fundamental dalam poker yang merepresentasikan kartu-kartu yang dapat memperbaiki hand yang dimiliki pemain. Pemahaman tentang outs menjadi dasar untuk perhitungan probabilitas dan pengambilan keputusan strategis.

1. Definisi dan perhitungan dasar outs, adalah kartu-

kartu yang tersisa didalam deck yang dapat mengubah hand saat ini menjadi hand yang lebih kuat. Sebagai contoh:

- Dalam *flush draw* (kondisi mendapatkan empat kartu dengan suit yang sama), terdapat sembilan outs karena tersisa sembilan kartu dengan suit yang sama di deck.
 - Dalam *open-ended straight draw* yaitu kondisi dimana sebuah straight bisa didapatkan dengan menambahkan satu kartu terbesar atau terkecil yang melengkapi straight (contoh: 7-8-9-10 dapat dilengkapi dengan 6 atau J), terdapat 8 outs yaitu empat kartu 6 dan empat kartu J.
 - Dalam *gutshot straight draw* yakni kondisi dimana sebuah straight dapat dilengkapi dengan satu kartu yang kosong yang berada di tengahnya (contoh: 6-7-9-10, dapat dilengkapi dengan 8), terdapat empat outs karena terdapat empat kartu 8.
2. Analisis kompleks outs dalam situasi nyata, perhitungan outs sering melibatkan pertimbangan yang lebih kompleks, beberapa contoh kasus:
 - Outs yang overlap
Yakni situasi dimana terdapat kartu yang sama bisa menyelesaikan lebih dari satu draw secara bersamaan.
Contoh:
Ketika mendapatkan hole cards A-heart dan 10-heart, lalu flop menunjukkan 8-heart, 9-heart, dan J-spade, kita memiliki dua peluang untuk mendapatkan hand yang kuat yakni dengan membentuk flush atau straight flush, kartu yang dapat menyelesaikannya diantaranya adalah 7-heart dan Q-heart, total outs yang didapatkan adalah sembilan bukanlah sebelas karena 7-heart dan Q-heart saling tumpang tindih untuk menyelesaikan straight flush ataupun flush.
 - Outs yang "kotor"
Yakni situasi dimana kartu yang memberikan kita keuntungan juga bisa memberikan lawan hand yang lebih baik.
Contoh:
Ketika mendapatkan hole cards 9-spade dan 8-spade, lalu flop menunjukkan A-club, 10-club dan J-club, kita memiliki delapan outs dalam kasus ini untuk menyelesaikan straight yaitu kartu 7 atau Q, namun jika lawan memiliki satu kartu club, maka Q-club memang membuat kita menyelesaikan straight, namun hal itu juga menguntungkan bagi lawan karena dapat menyelesaikan flush yang mengalahkan straight kita.
 - Hidden Outs
Merupakan kartu yang tidak terlihat yang berkemungkinan memberikan kemenangan
Contoh:

Ketika mendapatkan hole cards A-heart dan Q-heart, flop menunjukkan J-spade, 10-heart, dan 8-club, dalam kondisi ini terdapat sembilan outs yakni 10 kartu heart apapun untuk menyelesaikan flush, ditambah dengan tiga outs kartu K apapun untuk menyelesaikan straight, namun terdapat, 4 outs tersembunyi berupa 9 kartu apapun, jika muncul 9 maka kita bisa mendapatkan straight dengan 9-10-J-Q-K, kartu 9 inilah yang disebut hidden outs

C.2. Pot Odds

Pot odds adalah konsep matematis yang membandingkan biaya untuk melanjutkan hand dengan potensi keuntungan dari pot, formula dasarnya adalah sebagai berikut:

$$\text{Pot odds} = \frac{(\text{biaya call})}{\text{pot saat ini} + \text{biaya call}}$$

Sebagai contoh:

- Pot berisi \$100
- Lawan bet \$25
- Pot odds = $\frac{25}{100 + 25} = \frac{1}{5} = 20\%$

Pengaplikasiannya dalam mengambil keputusan, yaitu ketika probabilitas menang lebih besar dibandingkan dengan pot odds, melakukan call secara matematis menguntungkan.

D. Terminologi lainnya dalam poker

D.1. Pocket Pairs

Pocket pair yakni kondisi dimana kita mendapatkan dua hole cards dengan nilai yang sama, contohnya AA, KK, QQ, dan seterusnya, pocket pairs dianggap menguntungkan karena beberapa alasan seperti peluang menang yang lebih tinggi, hal ini juga meningkatkan probabilitas untuk mendapatkan hand yang lebih kuat seperti three of a kind dan four of a kind.

D.2. Suited Cards

Suited cards adalah kondisi Dimana ketika kita mendapatkan dua hole cards dengan suit yang sama, contohnya A-heart dan K-heart, suited cards dianggap menguntungkan karena dapat meningkatkan probabilitas untuk membentuk flush

D.3. Connector Cards

Connector cards adalah kondisi Dimana ketika kita mendapatkan dua kartu hole cards yang nilainya berurutan, contohnya ketika mendapatkan kartu 7 dan 8, connector cards juga bisa suited ataupun offsuit, connector card dianggap menguntungkan karena berpeluang untuk membentuk straight dengan 3 kartu komunitas yang tepat, atau jika mendapatkan suited connectors bisa mendapatkan straight, flush, ataupun straight flush

D.4. Equity

Equity dalam poker adalah konsep yang menggambarkan peluang atau “bagian” yang kita miliki dari pot (Kumpulan taruhan) berdasarkan kemungkinan memenangkan hand pada saat tertentu. Equity biasanya dinyatakan dalam persentase.

Contoh:

Dalam situasi pre-flop, jika kita memiliki kartu AA sedangkan musuh KK, equity yang kita miliki sekitar 80% vs 20%, artinya dalam jangka panjang kita akan memenangkan pot sebanyak 80% dari waktu dalam situasi ini.

Rumus untuk mendapatkan equity adalah:

$$\text{Equity} = \frac{\text{Jumlah cara Menang}}{\text{Jumlah total kombinasi yang terjadi}} \times 100\%$$

D.5. Drawing Hands

Drawing hands dalam poker menuju kepada tangan yang belum lengkap tetapi memiliki potensi untuk menjadi tangan yang kuat jika kartu tertentu keluar di street berikutnya.

D.6. Implied Odds

Implied odds adalah konsep dalam poker yang memperhitungkan potensi chip yang bisa dimenangkan di street berikutnya, bukan hanya chip yang sudah ada di pot sekarang.

D.7. Nuts

Nuts adalah tangan yang terkuat yang mungkin dibuat dengan kartu komunitas yang ada di papan tertentu. Sebagai contoh:

Board memiliki: A-Spade, K-Spade, Q-Spade, 2-Club, 3-Heart

Nuts pada board ini adalah: Royal Flush Spade (10-Spade dan J-Spade)

Dan tidak ada kombinasi kartu lain yang dapat mengalahkannya.

D.8. Set Mining

Set Mining adalah strategi dalam poker untuk bermain small/medium pocket pairs dengan tujuan utama mendapatkan three of a kind di flop. Sebagai contoh:

- Hole cards: 5-Spade, 5-Club
- Melakukan raise di preflop dengan harapan melihat flop
- Jika flop mengandung 5, maka akan mendapatkan set
- Jika flop tidak mengandung 5, biasanya akan langsung fold ke bet

III. ANALISIS DAN PERHITUNGAN

A. Probabilitas Hand Dasar

A.1. Analisis Pre-Flop

A.1.1. Probabilitas Pocket Pair

Untuk mendapatkan pocket pairs berarti kita harus mendapatkan dua kartu dari total lima puluh dua kartu yang berarti.

$$C(52,2) = \frac{52}{2!(52-2)!} = 1326 \text{ cara}$$

Kemudian untuk mendapatkan pocket pair untuk setiap nilai yaitu

$$C(4,2) = \frac{4}{2!(4-2)!} = 6 \text{ cara}$$

Lalu total pocket pair yang mungkin:

$$13 \text{ nilai} \times 6 \text{ cara} = 78 \text{ pocket pairs}$$

Sehingga probabilitas mendapatkan pocket pair:

$$\frac{78}{1.326} \times 100\% = 5,9\%$$

A.1.2. Probabilitas Suited Cards

Untuk mendapatkan dua kartu dengan suit yang sama berarti kita harus mengambil dua kartu dari tiga belas pilihan.

$$C(13,2) = \frac{13}{2!(13-2)!} = 78 \text{ cara}$$

Kemudian karena terdapat 4 suit

$$78 \times 4 \text{ suit} = 312 \text{ suited cards}$$

Sehingga probabilitas mendapatkan suited cards:

$$\frac{312}{1326} \times 100\% = 23,5\%$$

A.2. Analisis Post-Flop

A.2.1. One pair

Total kombinasi dari 5 kartu adalah:

$$C(52,5) = \left(\frac{52}{[5!(52-5)!]} \right) = 2.598.960 \text{ cara}$$

Kemudian untuk membentuk one pair:

- Pilih nilai untuk pair: 13 nilai
- Pilih 2 kartu dari 4 kartu dengan nilai yang sama $C(4,2)$
- Kemudian pilih 3 kartu berbeda dari 48 kartu tersisa: $C(48,3)$

Sehingga didapatkan total kombinasi:

$$13 \times C(4,2) \times C(48,3) = 1.098.240 \text{ cara}$$

Sehingga didapatkan probabilitasnya:

$$\frac{1.098.240}{2.598.960} \times 100\% \approx 42,3\%$$

A.2.2. Two pair

Cara membentuk two pair:

- Pilih 2 nilai dari 13 nilai: $C(13,2)$
- Untuk setiap nilai, pilih 2 kartu dari 4 kartu: $C(4,2)$, dilakukan dua kali maka $[C(4,2)]^2$
- Pilih 1 kartu dari 44 kartu yang tersisa: $C(44,1)$

Sehingga didapatkan total kombinasi:

$$C(13,2) \times [C(4,2)]^2 \times C(44,1) = 123.552 \text{ cara}$$

Sehingga didapatkan probabilitasnya:

$$\frac{123.552}{2.598.960} \times 100\% \approx 4,75\%$$

A.2.3. Three of a kind (set)

Cara membentuk three of a kind:

- Pilih nilai untuk three of a kind: 13 nilai
- Pilih 3 kartu dari 4 kartu bernilai sama $C(4,3)$
- Pilih 2 kartu berbeda dari 48 kartu yang tersisa: $C(48,2)$

Sehingga didapatkan total kombinasi:

$$13 \times C(4,3) \times C(48,2) = 54.912 \text{ cara}$$

Sehingga didapatkan probabilitasnya:

$$\frac{54.912}{2.598.960} \times 100\% \approx 2,11\%$$

A.2.4. Straight

Cara membentuk straight:

- 10 kemungkinan urutan (A-5 hingga 10-A)
- Untuk setiap posisi, pilih 1 dari 4 suit: 4^5
- Duplikasi straight flush sehingga : $4^5 - 4$

Sehingga didapatkan total kombinasi:

$$10 \times (4^5 - 4) = 10.200 \text{ cara}$$

Sehingga didapatkan probabilitasnya:

$$\frac{10.200}{2.598.960} \times 100\% \approx 0,39\%$$

A.2.5. Flush

Cara membentuk flush:

- Jumlah total suit: 4
- Pilih 5 kartu dari 13 kartu dalam suit: $C(13,5)$
- Duplikasi straight flush: 4 suit \times 10

Sehingga didapatkan total kombinasi:

$$4 \times C(13,5) - 40 = 5.108 \text{ cara}$$

Sehingga didapatkan probabilitasnya:

$$\frac{5.108}{2.598.960} \times 100\% \approx 0,19\%$$

A.2.6. Full house

Cara membentuk full house:

- Pilih nilai untuk three of a kind: 13 nilai
- Pilih 3 kartu dari 4 untuk three of a kind: $C(4,3)$
- Pilih nilai untuk pair: tersisa 12 nilai
- Pilih 2 kartu dari 4: $C(4,2)$

Sehingga didapatkan total kombinasi:

$$13 \times C(4,3) \times 12 \times C(4,2) = 3.744 \text{ cara}$$

Sehingga didapatkan probabilitasnya:

$$\frac{3.744}{2.598.960} \times 100\% \approx 0,14\%$$

A.2.7. Four of a kind

Cara membentuk four of a kind:

- Pilih nilai untuk four of a kind: 13 cara
- Pilih 1 kartu dari 48 tersisa: $C(48,1)$

Sehingga didapatkan total kombinasi:

$$13 \times C(48,1) = 624 \text{ cara}$$

Sehingga didapatkan probabilitasnya:

$$\frac{624}{2.598.960} \times 100\% \approx 0,024\%$$

A.2.7. Straight Flush dan Royal Flush

Cara membentuk straight flush:

- 10 kemungkinan urutan dalam 4 suit: 10×4

Sehingga didapatkan total kombinasi straight flush:

$$40 \text{ cara} - 4 \text{ cara royal flush} = 36$$

Sedangkan untuk royal flush total kombinasinya adalah

4 cara

Sehingga didapatkan probabilitasnya masing-masing:

Straight flush:

$$\frac{36}{2.598.960} \times 100\% \approx 0,00139\%$$

Royal flush:

$$\frac{4}{2.598.960} \times 100\% \approx 0,00015\%$$

B. Analisis Probabilitas Kondisional

B.1. Probabilitas Improving Hand

1) Dari pocket pair menjadi three of a kind di flop

Saat memiliki pocket pair, sisa kartu yang memiliki nilai yang sama di deck adalah 2, lalu total kartu yang tersisa adalah 50 kartu, dan flop menunjukkan 3 kartu, sehingga probabilitas dihitung dengan:

$P(\text{three of a kind}) = P(\text{kartu yang dibutuhkan muncul di salah satu dari 3 posisi flop})$

$P(\text{three of a kind}) = 1 - P(\text{tidak ada kartu yang dibutuhkan di flop})$

$$P(\text{three of a kind}) = 1 - \left(\frac{48}{50} \times \frac{47}{49} \times \frac{46}{48} \right)$$

$$P(\text{three of a kind}) = 1 - 0.882 = 0.118 \text{ atau } 11,8\%$$

2) Dari suited cards Menjadi Flush di flop

Saat memiliki suited cards, tersisa 11 kartu dengan suit yang sama di deck, dan total kartu yang tersisa di deck 50, dan di flop dibutuhkan 3 kartu dengan suit yang sama, sehingga perhitungan untuk peluangnya:

$$P(\text{flush di flop}) = \frac{C(11,3)}{C(50,3)}$$

$$P(\text{flush di flop}) = \frac{11 \times 10 \times 9}{50 \times 49 \times 48 \times 6}$$

$$P(\text{flush di flop}) = 0,008 \text{ atau } 0,8\%$$

3) Dari connector Cards Menjadi Straight di Flop

Saat memiliki connector cards maka memiliki dua kartu berurutan misalnya 7-8, dan kita butuh 3 kartu dari 6 kemungkinan (5-6-9 atau 6-9-10), total kombinasi yang menguntungkan dibagi total kombinasi flop

$$P(\text{straight di flop}) = \frac{\text{kombinasi yang menguntungkan}}{\text{total kombinasi}}$$

$$P(\text{straight di flop}) = \frac{C(8,3)}{C(50,3)}$$

$$P(\text{straight di flop}) = \frac{8 \times 7 \times 6}{50 \times 49 \times 48 \times 6}$$

$$P(\text{straight di flop}) = 0,013 \text{ atau } 1,3\%$$

B.2. Drawing Odds

1) Flush draw

Misalkan saat di flop, kita sudah mendapatkan flush draw kemungkinan kita mendapatkan flush di turn atau di river adalah sebagai berikut:

$$P(\text{flush complete}) = 1 - P(\text{gagal di turn dan river})$$

$$P(\text{flush complete}) = 1 - P(\text{gagal di turn}) \times P(\text{gagal di river})$$

$$P(\text{flush complete}) = 1 - \frac{38}{47} \times \frac{37}{46}$$

$$P(\text{flush complete}) = 1 - 0,6503 = 0,3497 \text{ atau } 34,87\%$$

Analisis per-street:

Peluang mendapatkan flush di turn:

$$\frac{9}{47} = 0,1915 \text{ atau } 19,15\%$$

Peluang mendapatkan flush di river jika di turn gagal:

$$\frac{38}{47} \times \frac{9}{46} = 0,1582 \text{ atau } 15,82\%$$

2) Open-Ended Straight Draw

Misalkan saat di flop kita sudah mendapatkan open-ended straight draw, maka peluang kita melengkapi straight di turn dan di river adalah sebagai berikut:

$$P(\text{Straight Complete}) = 1 - P(\text{gagal di turn dan river})$$

$$P(\text{Straight Complete}) = 1 - \frac{39}{47} \times \frac{38}{46}$$

$$P(\text{Straight Complete}) = 1 - 0,6855 = 0,3145 \text{ atau } 31,45\%$$

Analisis per-street:

Peluang mendapatkan straight di turn:

$$\frac{8}{47} = 0,1702 \text{ atau } 17,02\%$$

Peluang mendapatkan straight di river jika di turn gagal:

$$\frac{39}{47} \times \frac{8}{46} = 0,1443 \text{ atau } 14,43\%$$

3) Gutshot Straight Draw

Misalkan saat di flop kita sudah mendapatkan gutshot straight draw maka peluang kita melengkapi straight di turn dan di river adalah sebagai berikut:

$$P(\text{Straight Complete}) = 1 - P(\text{gagal di turn dan di river})$$

$$P(\text{Straight Complete}) = 1 - \frac{43}{47} \times \frac{42}{46}$$

$$P(\text{Straight Complete}) = 1 - 0,8353 = 0,1647 \text{ atau } 16,47\%$$

Analisis per-street:

Peluang mendapatkan straight di turn:

$$\frac{4}{47} = 0,0851 \text{ atau } 8,51\%$$

Peluang mendapatkan straight di river jika di turn gagal:

$$\frac{43}{47} \times \frac{4}{46} = 0,0796 \text{ atau } 7,96\%$$

C. Implikasi Strategis

C.1. Pre-flop Decision Making

1) Premium Hands (AA, KK, QQ)

Jika kita mendapatkan premium hands, maka kita harus melakukan raise di posisi apapun itu, beberapa alasannya yaitu:

- Equity premium hands sangat tinggi melawan range kartu lawan.
Sebagai contoh AA memiliki 85% Equity vs random hand
KK memiliki 82% Equity vs random hand
QQ memiliki 80% Equity vs random hand
- Melakukan raise membangun pot sehingga akan mendapatkan keuntungan yang lebih tinggi, dan

juga menguntungkan karena posisi kita memiliki hand yang kuat.

- Mengeliminasi drawing hands, drawing hands memang memiliki keuntungannya sendiri, namun jika dibandingkan dengan Premium hands, jauh lebih menguntungkan dan jika kita melakukan raise akan membuat lawan lebih cenderung untuk melakukan fold.

2) Suited Connectors

Jika kita mendapatkan suited connectors, hal ini akan lebih bernilai ketika di posisi late, karena:

- Implied odds lebih baik
Hal ini dikarenakan kita dapat melihat aksi pemain terlebih dahulu, Pot lebih besar dengan banyaknya pemain sehingga meningkatkan kemungkinan mendapatkan cash-out yang lebih besar.
- Probabilitas membuat nuts
Ketika mendapatkan suited connectors, maka kita berpotensi untuk mendapatkan dua jenis nuts, yakni dalam bentuk flush dan juga straight.

3) Small Pocket pairs

Ketika kita mendapatkan small pocket pairs, akan menguntungkan bagi kita jika melakukan set mining, hal ini dikarenakan probabilitas untuk mendapatkan three of a kind cukup besar yakni 11,8%, dan juga ketika pre-flop lawan cenderung sering melakukan overpaid, jadi bahkan jika lawan melakukan bet pada pre-flop, melakukan set mining akan bisa menguntungkan.

C.2. Post-Flop Decision Making

Hal-hal yang perlu dipertimbangkan dalam post-flop antara lain adalah sebagai berikut:

1). Evaluasi jumlah Outs

Hal ini penting dilakukan karena, mengevaluasi jumlah outs membantu kita menentukan probabilitas memperbaiki hand, yang kemudian akan membantu kita dalam membuat keputusan berdasarkan perhitungan matematis.

2). Perbandingan Pot Odds vs Card Odds

Melakukan perbandingan pot odds dan card odds juga penting karena hal ini dapat menentukan apakah melakukan call secara matematis menguntungkan, sebagai contoh:

Pot saat ini : \$100, lalu lawan melakukan bet \$50

$$\text{Pot odds: } \frac{50}{150} = 33,3\%$$

Kartu yang dimiliki adalah flush draw (19,45% di turn)

Karena card odds < pot odds, ekspektasi nilai call positif, artinya secara jangka panjang, \$1 yang kita pertaruhkan akan menghasilkan >\$1, jadi melakukan call secara matematis menguntungkan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis probabilitas dalam permainan poker jenis Texas Hold'em menggunakan pendekatan

kombinatorika, didapatkan beberapa kesimpulan penting sebagai berikut.

Probabilitas mendapatkan berbagai jenis hand memiliki perbedaan yang signifikan. One pair memiliki probabilitas tertinggi sebesar 42,3% disusul oleh two pair 4,75% kemudian three of a kind 2,11%, straight 0,39%, flush 0,19%, full house 0,14%, four of a kind 0,024%, straight flush 0,00139%, dan royal flush memiliki probabilitas terendah yakni 0,00015%. Hal ini menunjukkan bahwa strategi bermain tidak bisa hanya bergantung pada kemungkinan mendapatkan hand yang terbaik

Dalam hal improving hand dari kondisi awal, pocket pair memiliki peluang 11,8% untuk menjadi three of a kind di flop, suited cards memiliki peluang 0,8% untuk menjadi flush di flop, dan connector cards memiliki peluang 1,3% untuk menjadi straight di flop. Pemahaman akan probabilitas ini sangat penting dalam pengambilan keputusan pre-flop.

Drawing odds menjadi faktor krusial dalam pengambilan keputusan post-flop. Flush draw memiliki probabilitas 34,87% untuk complete di turn atau river, open-ended straight draw memiliki probabilitas 31,45%, dan gutshot straight draw memiliki probabilitas 16,47%. Perbandingan probabilitas ini dengan pot odds menjadi dasar pengambilan keputusan yang terukur secara matematis.

Aplikasi dari perhitungan probabilitas ini menghasilkan beberapa strategi yang dapat digunakan dalam permainan, yakni penanganan premium hands di pre-flop, pemanfaatan suited connectors di posisi late, dan pertimbangan melakukan set mining untuk small pocket pairs. Keputusan tersebut menjadi lebih terukur dengan memahami probabilitas yang mendasarinya.

Namun terdapat batasan dan pertimbangan lain yang perlu dikaji dalam mengambil keputusan, perhitungan probabilitas disini mengasumsikan kartu yang digunakan terdistribusi secara acak, terdapat juga faktor psikologis yang mendasari permainan poker ini sehingga tidak dapat tercakup dalam analisis matematis.

Analisis ini menunjukkan bahwa poker adalah permainan yang menggabungkan matematika probabilitas dengan pengambilan keputusan yang strategis. Pemahaman mendalam tentang probabilitas berbagai hand dan implikasinya terhadap strategi permainan menjadi fondasi yang penting untuk pengambilan keputusan yang optimal di meja poker.

V. SARAN

Saran penulis untuk peneliti selanjutnya adalah untuk dikaji lebih lanjut tentang pengaruh variasi aturan permainan terhadap probabilitas dan strategi, atau bisa juga melakukan integrasi faktor psikologis dalam perhitungan probabilitas, lalu pengembangan model matematika yang lebih komprehensif untuk situasi berbagai situasi agar dapat menghasilkan perhitungan yang lebih akurat, menyeluruh, dan mendalam.

VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama, saya ingin mengucapkan puji syukur kepada Tuhan yang Maha Esa karena dengan rahmat dan karunia-Nya, saya bisa menyelesaikan makalah saya tanpa terlalu banyak hambatan dan bisa terselesaikan tepat waktu, terima kasih juga saya ucapkan kepada keluarga saya terutama ibu dan ayah karena sudah selalu memberikan dukungan baik secara materi maupun mental, terima kasih kepada Bapak Arrival Dwi Sentosa, S.Kom., M.T. selaku pengajar yang telah membimbing saya selama satu semester ini, lalu saya ingin berterima kasih terhadap Salwa Rizkina karena telah menemani serta memberikan mental support selama pengerjaan makalah ini, terakhir terima kasih juga terhadap segala pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah turut membantu saya dalam melaksanakan pembuatan makalah ini.

REFERENCES

- [1] Casinoknightsinc. "POKER 101: THE DIFFERENT TYPES OF POKER GAMES". <https://casinoknightsinc.com/casino-101/poker-101-different-types-poker-games-2/>. diakses pada 25 Desember 2024.
- [2] Munir, Rinaldi. 2024. "Kombinatorika (Bagian 1)". <https://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/Matdis/2024-2025/18-Kombinatorika-Bagian1-2024.pdf>. diakses pada 25 Desember 2024.
- [3] Palephi, Rully Destian. 2023. "Teori Probabilitas serta Rumus, Cara Menghitung, Pengertian dan Contoh Soal". <https://www.detik.com/bali/berita/d-6611489/teori-probabilitas-serta-rumus-cara-menghitung-pengertian-dan-contoh-soal>. diakses pada 25 Desember 2024
- [4] Rafferty, John P.. 2024. "Texas hold'em card Game". Britannica Publishing. <https://www.britannica.com/topic/Texas-holdem>. Diakses pada 25 Desember 2024
- [5] Tombois21, "What is Equity in Poker?", <https://blog.gtowizard.com/what-is-equity-in-poker/>, Diakses pada 26 Desember 2024
- [6] Riley, Ian. 2020. "Equity of Playing Poker with Different Amounts of Players". <https://medium.com/@ian.riley.915/equity-of-playing-poker-with-different-amounts-of-players-d40b2e530991>. Diakses pada 26 Desember 2024
- [7] "The Poker Glossary". Triple Barrel Media. <https://www.poker.org/poker-terms/>. Diakses pada 26 Desember 2024

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, 26 Desember 2024



M. Abizzar Gamadrian - 13523155