

# Aplikasi Teori Peluang dalam Permainan Poker

Rien Nisa and 13510098

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

[rien.nisa@s.itb.ac.id](mailto:rien.nisa@s.itb.ac.id)

*Abstract— Makalah ini mengulas tentang analisis teori kombinatorial dan peluang dalam bermain permainan poker. Poker adalah salah satu permainan kartu yang kemenangannya selain ditentukan oleh faktor keberuntungan dari pemainnya tapi juga didasari oleh kelihaiian pemain dalam mengatur strategy bermain dengan menghitung kemungkinan-kemungkinan kartu yang akan keluar. Urutan bagus atau tidaknya suatu kartu dapat dihitung secara matematis dengan menggunakan teori peluang. Dalam makalah ini diuraikan teori dasar tentang kombinatorial dan peluang dan hubungannya dengan permainan poker. Selain itu, makalah ini juga menjabarkan peluang dari masing-masing kombinasi kartu yang dapat terjadi dalam permainan poker.*

*Kata kunci— Kombinatorial, Peluang, kombinasi kartu, Poker.*

## I. PENDAHULUAN

Permainan kartu adalah salah satu permainan yang banyak digemari oleh masyarakat baik masyarakat Indonesia maupun dunia. Perbedaannya mungkin hanya terdapat pada aturan permainannya namun aturan dasarnya tetaplah sama. Salah satu permainan kartu yang paling sering dimainkan orang didunia adalah poker. Untuk sebagian orang ketika mendengar kata poker mungkin yang terlintas dibenaknya adalah taruhan. Namun bukan tarurannya yang akan permasalahan di makalah ini melainkan permainan peluangnya, jika diperhatikan, ada sesuatu yang menarik dari permainan ini selain taruhannya yaitu bagaimana caranya pemain mengatur strategi bermain dalam permainan poker ini dengan menggunakan pengetahuannya tentang teori kombinatorial dan peluang. Pemain dapat menerka urutan suatu kartu apakah urutan tersebut menguntungkan atau tidak untuknya dengan menggunakan teori kombinatorial dan peluang dari kombinasi-kombinasi kartu yang dapat terjadi dalam permainan poker. Dengan mengetahui kemungkinan-kemungkinan kombinasi kartu tersebut, pemain tersebut memutuskan untuk melanjutkan permainan atau tidak.

## II. DASAR TEORI

### II.I KOMBINATORIAL

Kombinatorial adalah cabang matematika yang mempelajari pengaturan objek-objek tanpa harus mengenumerasi semua kemungkinan susunannya. Pengaturan objek-objek ini dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan mementingkan urutan dan tidak memperhatikan urutan.

#### a. Kaidah Dasar Menghitung

Secara umum, terdapat dua kaidah utama dalam teori kombinatorial, yaitu :

##### 1. Kaidah Perkalian (*rule of product*)

Bila percobaan 1 mempunyai  $p$  hasil percobaan yang mungkin terjadi (atau menghasilkan  $p$  kemungkinan jawaban), percobaan 2 mempunyai  $q$  hasil percobaan yang mungkin terjadi (atau menghasilkan  $q$  kemungkinan jawaban), maka bila percobaan 1 dan percobaan 2 dilakukan, maka terdapat  $pxq$  hasil percobaan (atau menghasilkan  $p \times q$  kemungkinan jawaban).

##### 2. Kaidah Penjumlahan (*rule of sum*)

Bila percobaan 1 mempunyai  $p$  hasil percobaan yang mungkin terjadi (atau menghasilkan  $p$  kemungkinan jawaban), percobaan 2 mempunyai  $q$  hasil percobaan yang mungkin terjadi (atau menghasilkan  $q$  kemungkinan jawaban), maka bila hanya satu percobaan saja yang dilakukan (percobaan 1 atau percobaan 2 dilakukan), maka terdapat  $p + q$  kemungkinan hasil percobaan (atau menghasilkan  $p + q$  kemungkinan jawaban) yang mungkin terjadi.

Contoh perbedaan penggunaan kaidah perkalian dan penjumlahan ini adalah dalam kasus mencari kemungkinan banyak password (brute force password)

1. Password dapat terdiri dari huruf besar dan huruf kecil, dan angka. Untuk huruf besar dan kecil terdapat 52 kemungkinan, sedangkan untuk angka terdapat 10 kemungkinan. Dalam hal ini, maka banyaknya total kejadian adalah

$52 + 10 = 62$  kemungkinan. Hali ini karena tidak mungkin penggunaan huruf sekaligus angka secara bersamaan, karena karakter itu pastilah sebuah huruf atau angka. Maka yang digunakan adalah kaidah penjumlahan.

2. Terdapat 52 kemungkinan karakter untuk setiap password. Setiap karakter boleh berulang, dan terdapat 8 digit, maka banyaknya kemungkinan adalah  $52 \times 52 = 52^8$ . Dalam kejadian ini yang digunakan adalah kaidah perkalian, karena kejadian antar tiap digit merupakan satu kondisi yang sama dan berlangsung bersamaan.

**b. Permutasi**

Permutasi adalah penyusunan kembali suatu kumpulan objek dalam urutan yang berbeda dari urutan yang semula (memperhatikan urutan). Sebagai contoh, kata-kata dalam kalimat sebelumnya dapat disusun kembali sebagai "*adalah Permutasi suatu urutan yang berbeda urutan yang kumpulan semula objek penyusunan kembali dalam dari.*" 2 kata diatas merupakan kata yang berbeda. Contoh diatas telah memperlihatkan bahwa permutasi mementingkan urutan dari suatu kejadian.

Contoh lainnya :

Jika terdapat suatu untai abjad *abcd*, maka untai itu dapat dituliskan kembali dengan urutan yang berbeda: *acbd*, *dacb*, dan seterusnya. Selengkapnya ada  $4 \times 3 \times 2 \times 1$  cara = 24 cara menuliskan keempat huruf tersebut dalam urutan yang berbeda satu sama lain.

*abcd abdc acbd acdb adbc adcb  
bacd badc bcad bcda bdac bdca  
cabd cadb cbad cbda cdab cdba  
dabc dacb dbac dbca dcab dcba*

Jenis-jenis permutasi :

1. Permutasi r dari n benda

Terkadang kita hanya ingin menyusun ulang sejumlah elemen saja, tidak semuanya. Permutasi ini disebut permutasi-*r* dari *n* benda. Pada contoh untai *abcd*, maka permutasi-2 dari *abcd* (yang semuanya ada 4 unsur) adalah sebanyak 12:

*ab ac ad  
ba bc bd  
ca cb cd  
da db dc*

Banyaknya kemungkinan permutasi seperti ini adalah

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

2. Permutasi dengan elemen identik

Terkadang tidak semua unsur dalam permutasi dapat dibedakan. Unsur-unsur ini adalah unsur-unsur yang identik atau sama secara kualitas. Suatu untai *aabc* terdiri dari 4 macam unsur, yaitu *a*, *b*, dan *c* tetapi unsur *a* muncul sebanyak dua kali. Kedua *a* tersebut identik. Permutasi dari *aabc* adalah berjumlah 12 yaitu

*aabc aacb abac abca  
acab acba baac baca  
bcaa caab caba cbaa*

Banyaknya kemungkinan permutasi seperti ini adalah

$$P = \frac{n!}{r!}$$

3. Permutasi Siklis

Permutasi siklis yang elemen-elemennya disusun secara melingkar.

a b  
f c  
e d

Dengan menganggap panjang untai (atau banyaknya elemen) adalah *n*, dan karena elemen awal tidak boleh diubah-ubah posisinya, maka banyaknya elemen yang dapat berubah-ubah posisinya adalah *n-1*. Dengan demikian kita cukup mempermutasikan elemen yang dapat berubah-ubah posisi saja, yaitu sebanyak  $(n - 1)!$ .

**c. Kombinasi**

Kombinasi adalah penyusunan atau pemilihan objek-objek tanpa memperhatikan urutan atau susunannya. Contohnya adalah susunan *abcd*, *bcda*, *cdab*, atau *dcab* dianggap satu hal yang sama karena terdiri dari huruf *a,b,c,d* karena kombinasi tidak memperhatikan urutan.

Rumus Kombinasi sama seperti permutasi, tetapi karena tidak memperdulikan urutan, makasemua kejadian dengan anggota yang sama dan urutan yang berbeda dianggap sebagai kejadian yang sama. Secara matematis, jika terdapat *n* objek dan diambil sebanyak *r* objek, maka terdapat *r!* kejadian dimana elemen pembentuk kejadian adalah sama, tetapi beda urutan. Sehingga rumus kombinasi adalah rumus permutasi dibagi dengan *r!*

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

## II.II TEORI PELUANG

Teori Peluang banyak menggunakan konsep-konsep dalam kombinatorial. Kombinatorial didasarkan oleh percobaan. Hasil percobaan diamati dan jumlah semua kemungkinannya dihitung. Misalnya saat pelemparan mata dadu dengan satu kali pelemparan. Hasil yang akan muncul ada 6 kemungkinan yaitu keluar angka 1,2,3,4,5 atau 6.

Istilah-istilah pada teori peluang :

Definisi ruang sampel : *Ruang sampel* adalah himpunan dari semua hasil yang mungkin pada suatu percobaan/kejadian. Ruang sampel suatu percobaan dapat dinyatakan dalam bentuk diagram pohon atau tabel.

Definisi titik sampel : *Titik sampel* adalah anggota-anggota dari ruang sampel atau kemungkinan-kemungkinan yang muncul.

Contohnya dalam permainan poker ini : Dalam permainan ini terdiri dari 5 titik sampel, misalnya 10 spade, 4 heart, Jack spade, 2 diamond, 6 club. Permainan ini menggunakan teori kombinasi sehingga urutan dari kartu-kartu yang keluar tidak menjadi perhatian. Dari titik sampel itu dihasilkan ruang sampel berupa {(10S, 4H, JS, 2D,6C)}.

Peluang Diskrit adalah peluang terjadinya sebuah titik contoh. Peluang diskrit dari sebuah kejadian adalah banyaknya titik sampel yang merupakan kejadian (event) dibagi banyaknya titik sampel dalam ruang sampel (S).

Dirumuskan secara matematis,

$$P(E) = \text{kejadian} / \text{ruang sampel} = |E| / |S|$$

## III. PERMAINAN POKER

Permainan poker adalah permainan kartu yang dapat dimainkan oleh banyak orang dan bisa menggunakan 1 dek atau lebih. Ternyata dalam permainan kartu ini terselip penggunaan prinsip kombinatorial dan peluang dalam mengatur strateginya.

1 dek terdiri dari 52 kartu tersebut masing-masing terdiri dari 13 kartu Spade(S), 13 kartu Heart(H), 13 kartu Club(C) dan 13 kartu Diamond(D).

### III.I Aturan Permainan Poker

Dalam permainan Poker, setelah pemain sudah menempatkan 'blinds' yang sudah ditentukan, semua pemain menerima dua kartu tertutup yang tertutup hingga saat akhir menunjukkan kartu. Setelah kedua kartu tersebut dibagikan, putaran 'betting' dilakukan. Keping kecil yang diletakkan pertama kali didepan salah seorang pemain berfungsi sebagai dealer. Setiap selesai 1 ronde permainan, keping ini akan berputar searah jarum jam.

Pemain yang menjadi dealer otomatis melakukan small blinds tanpa mereka yang memutuskan dan pemain setelah dealer otomatis juga melakukan big blinds (duitnya akan otomatis dimasukkan ke dalam pot sebanyak 2 kali small blinds yang telah ditentukan nilainya). Pemain selanjutnya berhak melakukan betting. Setelah putaran betting pertama selesai, tiga kartu bersama ditampilkan diatas meja secara bersamaan. Ini disebut 'flop'. Di ikuti dengan ronde 'betting' berikutnya. Kemudian kartu bersama ke empat ditunjukkan/ diletakkan diatas meja, ini disebut kartu 'turn', di ikuti dengan ronde 'betting' berikutnya. Pada akhirnya kartu bersama kelima di tunjukkan/diletakkan diatas meja, ini disebut , kartu 'river', dan ronde 'betting' terakhir dilakukan. Babak terakhir dari 1 ronde permainan ini dinamakan babak show down yaitu babak dimana seluruh pemain yang bertahan saling membukakan kartu pegangannya dan memperlihatkannya kepada pemain lawan-lawannya untuk menentukan yang menjadi pemenang pada ronde tersebut yaitu yang memiliki kombinasi kartu terbaik.

Pada saat betting, pemain dapat melakukan hal seperti

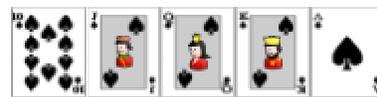
- Fold, artinya batal ikut tapi duit taruhan tidak kembali. Ini dilakukan kalau peluang kombinasi kartu bagus pemain kecil.
- Check, artinya hanya menunggu kartu selanjutnya dibuka tanpa menambah taruhan. Ini dilakukan jika pemain ragu akan kemungkinan kombinasi kartunya. Ini bisa dilakukan bila pemain lain tidak menambah taruhan.
- Call, artinya ikut dengan taruhan yang ada. Ini dilakukan jika kombinasi kartu pemain memiliki peluang.
- Raise, artinya pemain meningkatkan nilai taruhannya. Pemain melakukan ini apabila memiliki peluang yang besar untuk memiliki kombinasi yang bagus.

Dari 4 keputusan yang akan diambil oleh pemain dalam bermain poker, semua langkah-langkah tersebut diambil berdasarkan kemungkinan peluang kombinasi dari kartu pemain apakah memiliki peluang yang besar untuk menghasilkan kombinasi kartu bagus atau tidak. Dalam hal inilah, teori tentang peluang dipergunakan.

Urutan dasar kombinasi kartu (dengan 5 card poker hands)dalam permainan ini adalah

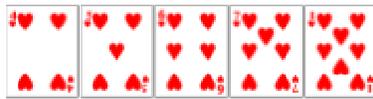
#### Royal Flush

"Royal Flush" merupakan "Straight Flush" tapi nilainya tertinggi. Dengan kata lain merupakan kombinasi Straight and Flush yang paling baik. Misalnya, kartu 5 kartu Spade dan nilainya 10-J-Q-K-A.



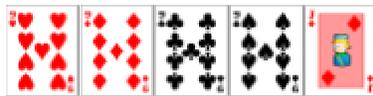
### Straight Flush

5 kartu kombinasi antara kartu yg ada di tangan dengan di meja merupakan kartu sejenis dan berurutan. Misal kartu 4-5-6-7-8 dan semua jenisnya sama (Straight and Flush).



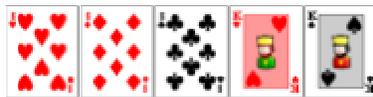
### 4 of a Kind

kombinasi 4 kartu dengan nilai yang sama, misalnya 9-9-9-9-J



### Full House

Kombinasi 3 kartu dan 2 kartu dengan nilai yang sama, misal 8-8-8-K-K



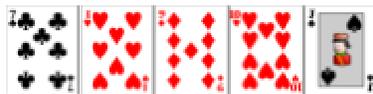
### Flush

Kombinasi minimal 5 kartu yang memiliki jenis yang sama, misal 10-4-Q-7-2 dan semua jenisnya Spade



### Straight

Kombinasi minimal 5 kartu yang berurutan tapi bentuk kartunya tidak harus sama, misal 7-8-9-10-J



### 3 of a Kind

Kombinasi 3 kartu dengan nilai yang sama, misal Q-Q-Q-5-As

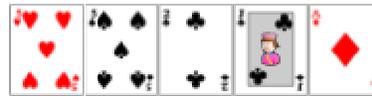


### 2-Pair

Kombinasi 2 kartu yang sama dan ada 2 pasang, misal 3-3-6-6-K

### One Pair (2 of a Kind)

Kombinasi 2 kartu dengan nilai yang sama, misal 5-5-2-J-As



### High Card

Bila tidak ada sesuai disebutkan diatas maka pemenang di tentukan kartu tertinggi. Kartu yang nilainya lebih tinggi akan mengalahkan kartu yang nilainya lebih rendah.



## III.II Penggunaan teori peluang pada poker

Permainan poker banyak jenisnya tetapi prinsip dan aturan dasarnya tetap sama. Jenis permainan poker yang akan digunakan pada makalah ini untuk mengulas aplikasi teori peluang adalah *7 card poker hands*. Pada permainan poker jenis ini, kita menghitung peluang 5 kombinasi kartu terbaik dari 7 kartu yang akan terbuka nantinya.

Peluang dari kombinasi-kombinasi kartu yang dapat terjadi pada permainan poker ini diurutkan dari yang kombinasi paling tidak bagus (memungkinkan untuk menang) adalah

Ruang sampel untuk permainan poker ini

$$(S) = C(52, 7) = 133,784,560$$

#### a. Royal Flush

Kombinasi royal flush adalah hanya terdapat empat kemungkinan untuk mendapat kan *Royal Flush*, misalnya 10-J-Q-K-As Spade, 10-J-Q-K-As Heart, 10-J-Q-K-As Club, dan 10-J-Q-K-As Diamond.

$$\text{Frekuensi} = 4 * C(47, 2) = 4,324$$

$$\text{Peluang} = 4,324 / 133,784,560 = 0.0032\%$$

#### b. Straight Flush

Untuk mendapatkan lima kartu berurutan dan sama bentuk gambarnya, dapat berupa urutan-urutan berikut ini: 2-3-4-5-6, 3-4-5-6-7, 4-5-6-7-8, dan seterusnya sampai 9-10-J-QK.

$$\text{Frekuensi straight flush (termasuk royal flush)} = C(4, 1) [C(1, 1) * C(47, 2) + C(9, 1) * C(46, 2)] = 41,584$$

$$\text{Straight Flush} = 41,584 - 4,324 = 37,260$$

$$\text{Peluang} = 37,260/133,784,560 = 0.0279\%$$

c. Four of Kind

Kombinasi jenis ini adalah apabila terdapat 4 kartu bernilai sama dan 1 kartu sisa dari 7 kartu. Karena ada 13 nilai kartu, maka 13 ada kemungkinan. Kartu sisanya adalah 48.

$$\text{Frekuensi} = C(13,1) * C(48,3) = 224,848$$

$$\text{Peluang} = 224,848/133,784,560 = 0.168\%$$

d. Full House

Ada 3 kemungkinan untuk membentuk kombinasi full house.

- 1 triple, 1 pair dan 2 kickers

Kemungkinan dari 13 range nilai kartu diambil 1 nilai kartu untuk membentuk 1 triple  $C(13,1) = 13$ . dan ada 4 kemungkinan cara membentuk triple.

Tersisa 12 nilai kartu yang dapat dibuat 1 pair.  $C(12,1) = 12$ . Dan ada  $C(4,2) = 6$  cara untuk mendapatkan kartu pair.

Dan 2 kartu kickers dari 11 nilai kartu sisa  $C(11,2) = 55$ . Dan terdapat 4 kemungkinan cara untuk masing-masing kickersnya.

Frekuensi 1 triple, 1 pair dan 2 kicker =

$$13 * 4 * 12 * 6 * 55 * 4 * 4 = 3,294,720$$

- 1 triple dan 2 pairs

Kemungkinan dari 13 range nilai kartu diambil 1 nilai kartu untuk membentuk 1 triple  $C(13,1) = 13$ . dan ada 4 kemungkinan cara membentuk triple.

Tersisa 12 nilai kartu yang dapat dibuat 2 pair.  $C(12,2) = 66$ . Dan ada  $C(4,2) * C(4,2)$  cara untuk mendapatkan kartu pair.

Frekuensi 1 triple dan 2 pairs adalah

$$13 * 4 * 66 * 6 * 6 = 123,552$$

- 2 triples dan 1 kickers

Kemungkinan dari 13 range nilai kartu diambil 2 nilai kartu untuk membentuk 2 triple.  $C(13,2) = 78$

Terdapat 4 cara untuk mendapatkan setiap triplennya. Dan terdapat 11 \* 4 = 44 cara untuk mendapatkan 1 kartu sisanya.

Frekuensi 2 triples dan 1 kickers adalah  $78 * 16 * 44 = 54,912$

$$\text{Jadi, total frekuensi} = 3,473,184$$

$$\text{Peluang} = 3,473,184/133,784,560 = 2,6\%$$

e. Flush

Flush adalah bentuk kombinasi kartu yang kelima, enam, atau tujuh kartunya yang bentuk kartunya sama. Untuk 4 macam bentuk kartu. Ada 3 kemungkinan yaitu 5 bentuk sama, 2 sisanya, 6 sama dan 1 sisanya atau ketujuh kartu mempunyai bentuk yang sama. Banyak frekuensi dari flush ini dikurangi dengan frekuensi dari straight flush, karena straight flush himpunan bagian dari flush

Frekuensinya :

$$C(4,1)[C(13,5)*C(39,2)+ C(13,6)*C(39,1)+C(13,7)] - 41584 = 4047644$$

$$\text{Peluangnya} : 4,047,644 / 133,784,560 = 3,03 \%$$

Untuk kombinasi kartu lainnya dan peluangnya dapat pada tabel dibawah ini :

Hand	Frekuensi	Peluang	Odd
High Card	23,294,460	17.4%	4.74 : 1
One Pair	58,627,800	43.8%	1 : 1.28
Two Pair	31,433,400	23.5%	1 : 3.26
3 of kind	6,461,620	4.83%	1 : 19.7
Straight	6,180,020	4.62%	1 : 20.6
Flush	4,047,644	3.03%	1 : 32.1
Full House	3,473,184	2.60%	1 : 37.5
4 of kind	224,848	0.168%	1 : 594
Straight Flush	37,260	0.0279%	1 : 3216
Royal Flush	4,324	0.0032%	1 : 30939
Total	133,784,560	100%	1 : 0

## V. KESIMPULAN

Ilmu mengenai teori kombinatorial, teori peluang ternyata dapat diaplikasikan pada berbagai bidang kehidupan salah satunya hiburan melalui permainan poker. Pada permainan poker ini, dengan menggunakan gabungan teori kombinatorial (Kombinasi) dan Teori Peluang, pemain dapat mengetahui urutan kombinasi kartu dan menghitung peluang kemenangannya dalam permainan poker.

## REFERENCES

- [1] Munir, Rinaldi, 2009. *Matematika Diskrit, Edisi 3*, Bandung: Informatika
- [2] <http://people.math.sfu.ca/~alspach/comp20/>  
waktu akses : tgl 11-12-2011 jam 10.12 WIB
- [3] <http://konakz2.wap.sh/Cara%20Bermain%20Poker>  
waktu akses : tgl 11-12-2011 jam 10.20 WIB
- [4] [http://en.wikipedia.org/wiki/Poker\\_probability](http://en.wikipedia.org/wiki/Poker_probability)  
waktu akses : tgl 11-12-2011 jam 11.15 WIB

## 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, 11 Desember 2011

ttd

Rien Nisa  
(13510098)