

# Penggunaan Kombinatorial dan Probabilitas Pada Pengambilan Keputusan Pada Permainan *Blackjack*

Rifky Hamdani

Program Studi Teknik Informatika Institut Teknologi Bandung  
Jalan Ganeca 10 Bandung  
e-mail: rifkyhamdani@students.itb.ac.id

## ABSTRAK

Makalah ini membahas tentang pengambilan keputusan dalam suatu permainan kartu. Dalam hal ini permainan kartu tersebut adalah *Blackjack*. Pada banyak permainan kartu khususnya *Blackjack* keberuntungan merupakan hal yang paling utama untuk meraih kemenangan. Akan tetapi, dalam permainan kartu *Blackjack* kita dapat menghitung pengambilan keputusan untuk mengoptimalkan kemungkinan menang. Pada permainan *Blackjack* bandar akan membagikan dua kartu kepada kita dan dua kartu untuk dirinya sendiri. Salah satu kartu bandar akan diperlihatkan kepada kita. Pengoptimalan kemungkinan menang tersebut didapat dari data yang ada, yaitu kartu yang telah kita peroleh dan kartu bandar (*Dealer's face-up card*). Dalam permainan *Blackjack* kita dapat mengambil lima keputusan. Lima keputusan tersebut yaitu *Stand*, *Hit*, *Double*, *Split*, dan *Surrender*. *Hit* berarti meminta kartu lagi. *Stand* berarti tidak meminta kartu. *Double* berarti menggandakan nilai taruhan untuk mendapatkan satu kartu lagi seperti *Hit* kemudian *Stand*. Dari data yang diperoleh tadi akan diambil kesimpulan apakah kita harus mengambil keputusan *Hit*, *Stand*, *double*, *Split* ataukah *Surrender*. Akan tetapi dalam makalah ini hanya menentukan pilihan *Hit*, *Stand*, dan *Surrender*. Dalam makalah ini permainan *Blackjack* hanya dilakukan oleh seorang bandar dan seorang pemain.

**Kata kunci:** Kombinatorial, Probabilitas, *Blackjack*, Keputusan

## 1. TEORI DASAR

Sebelum membahas tentang pengoptimalan pengambilan keputusan pada permainan *Blackjack* terlebih dahulu perlu dipahami tentang Kombinatorial, Probabilitas, dan juga tentang permainan *Blackjack* itu sendiri.

### 1.1 Kombinatorial

Kombinatorial adalah cabang matematika untuk menghitung jumlah penyusunan objek-objek tanpa harus mengenumerasi semua kemungkinan susunannya.

Dalam menghitung kombinatorial terdapat dua kaidah dasar yaitu.

#### Kaidah perkalian

Percobaan 1: p hasil  
Percobaan 2: q hasil  
Percobaan 1 dan percobaan 2: p x q hasil

#### Kaidah penjumlahan

Percobaan 1: p hasil  
Percobaan 2: q hasil  
Percobaan 1 atau percobaan 2: p + q hasil

Selain kaidah perkalian dan penjumlahan terdapat juga Prinsip Inklusi-Eksklusi. Prinsip tersebut dapat dituliskan.

$$|A \cup B| = |A| + |B| - |A \cap B| \quad (1)$$

Dari rumus tersebut dapat dilihat bahwa kemungkinan A,B dapat dicari dengan menjumlahkan kemungkinan A dan kemungkinan B, kemudian dikurangi dengan kemungkinan A dan B.

Pada tahap selanjutnya pada kombinatorial ada yang dikenal dengan permutasi. Permutasi adalah jumlah urutan berbeda dari pengaturan objek-objek. Permutasi merupakan bentuk khusus aplikasi dari kaidah perkalian Permutasi dapat dirumuskan.

$$P(n, r) = n(n-1)(n-2)\dots(n-(r-1)) = \frac{n!}{(n-r)!} \quad (2)$$

Selain permutasi pada kaidah perkalian juga terdapat kombinasi. Kombinasi merupakan bentuk khusus dari permutasi. Jika pada permutasi urutan kemunculan diperhitungkan, maka pada kombinasi, urutan kemunculan diabaikan.

Kombinasi dapat dirumuskan.

$$\frac{n(n-1)(n-2)\dots(n-(r-1))}{r!} = \frac{n!}{r!(n-r)!} = C(n, r) \quad (3)$$

## 1.2 Probabilitas

Probabilitas adalah bagian dari matematika yang mempelajari tentang nilai kemungkinan dari suatu kejadian. Ilmu tentang probabilitas telah ada sejak abad ke-17. Ilmu tentang probabilitas sendiri diciptakan oleh seorang penjudi agar dapat menang pada permainan judi. Kemudian ilmu probabilitas dikembangkan oleh banyak ahli matematika seperti Fermat, Bayes, Pascal dll. Untuk mengetahui apakah probabilitas itu perlu dipelajari beberapa pengertian.

### Ruang sample

Dalam statistik dikenal istilah eksperimen untuk menjelaskan proses membangkitkan sekumpulan data. Contoh dari eksperimen statistik adalah melempar coin. Dalam eksperimen ini ada dua kemungkinan kejadian (*outcomes*), muka atau belakang.

Kumpulan dari semua kejadian dari eksperimen statistik disebut dengan ruang sample, dinotasikan dengan S.

Ruang *sample* dari eksperimen melempar mata uang adalah:

$$S = \{H, T\}$$

H dan T adalah muka (*head*) dan belakang (*tail*).

### Event

*Event* adalah *subset* dari ruang *sample*, yaitu suatu kejadian dengan kondisi tertentu.

### Titik sample

Titik *sample* adalah setiap hasil percobaan di dalam ruang *sample*. Semuhasil percobaan dalam ruang *sample* bersifat saling terpisah (*mutually exclusive*). Hal ini disebabkan dari seluruh ruang *sample*, hanya satu titik *sample* yang muncul. Misalnya pada percobaan melempar koin, hasil percobaan yang muncul hanya muka (*head*) atau belakang (*tail*), tidak akan muncul yang lain.

## Probabilitas dari event

Probabilitas dari *event* adalah nilai kemungkinan kemunculan dari suatu *event*. Untuk mencari probabilitas dari suatu *event* A kita menjumlahkan semua probabilitas dari setiap titik *sample* A. Jumlah ini disebut dengan probabilitas dari A. Probabilitas dari *event* A dinotasikan dengan P(A).

Selain hal-hal diatas dalam ilmu probabilitas juga dikenal kaidah penjumlahan, kaidah perkalian, permutasi, dan kombinasi.

## 1.3 Blackjack

### Peraturan dasar

*Blackjack* dikenal juga dengan nama *Twenty-one*, *Vingt-et-un* (Bahasa perancis untuk *Twenty-one*) atau *Pontoon*. *Blackjack* atau permainan kartu yang paling banyak dimainkan di rumah-rumah judi diseluruh dunia. *Blackjack* dimainkan memakai satu atau dua *deck* kartu anglo amerika yang tiap *deck*nya terdapat 52 kartu.

Peraturan dalam permainan ini cukup mudah. Tiap pemain akan diberi dua buah kartu. Pemain yang memiliki nilai kartu terbesar akan menang. Dalam permainan ini nilai terbesarnya adalah 21. Oleh karena itu, permainan ini disebut *Twenty-one*. Tiap kartu angka memiliki nilai seperti nilai angkanya. Kartu *Jack*, *Queen*, dan *King* masing-masing memiliki nilai 10. Kartu As memiliki nilai 1 atau 11. Lambang pada kartu (*Diamond*, *Clove*, *Love*, *Spade*) tidak berarti pada permainan ini.

### Sejarah

Awalnya *Blackjack* dikenal dengan nama *twenty-one*. Permainan ini tidak diketahui secara pasti dari mana asalnya. Menurut referensi yang ada permainan ini ditemukan pada buku dari Miguel de Cervantes yang merupakan seorang penjudi. Pada buku tersebut disebutkan bahwa *Blackjack* telah dimainkan pada abad ke-17 di Spanyol dan Perancis. Walaupun awal dari permainan ini adalah di Eropa, permainan ini sangat berkembang dan populer di Amerika.

Pada awalnya permainan ini tidak begitu populer. Kemudian dibuat peraturan tambahan. Peraturan tambahan tersebut adalah bila kita mendapatkan nilai 21 dengan dua kartu yang kita miliki adalah kartu *Jack* sekop dan As sekop maka kita akan mendapatkan sepuluh kali lipat dari nilai taruhan yang kita pasang. Karena hal tersebut permainan ini dikenal dengan nama *Blackjack*.

Peraturan tersebut berubah lagi untuk menarik orang untuk memainkannya. Peraturan baru tersebut yaitu kita akan mendapatkan sepuluh kali lipat dari nilai taruhan kita apabila kita memiliki kartu bernilai 10 dan kartu As.

## Pengambilan keputusan

Pada permainan Blakjack bandar akan memberi kita dua buah kartu dan mengambil dua buah kartu untuk dirinya sendiri. Bandar juga akan memperlihatkan salah satu kartunya kepada kita. Kartu yang diperlihatkan kepada kita tersebut diberi nama *Dealer 's face-up card* dan kartu yang tertutup dinamakan *hole card*. Apabila kartu kita bernilai 21 kita akan menang, kecuali bandar memiliki kartu bernilai 21 juga. Sedangkan apabila kita memiliki nilai kartu kurang dari 21, kita akan diberikan lima pilihan yaitu.

- **Hit**

Mengambil kartu lagi. Pilihan ini biasanya diambil apabila nilai kartu kita sangat kecil atau jauh dari nilai 21. Akan tetapi, apabila setelah menerima kartu nilai kita lebih dari 21, secara otomatis kita akan kalah.

- **Stand**

Tidak mengambil kartu lagi. Pilihan ini biasanya diambil apabila nilai karru kita dekat dengan 21.

- **Double down**

Pilihan ini sama dengan *Hit* lalu *Stand*. Akan tetapi, pilihan ini hanya diperbolehkan apabila nilai kartu kita 9, 10, atau 11 dan kita harus menggandakan nilai taruhan kita. Pilihan ini jarang diambil.

- **Split**

Membagi dua kartu kita dan masing-masing kartu mendapat satu kartu lagi. Masing-masing pasangan baru harus diberi nilai taruhan yang sama dengan nilai awal taruhan. Pilihan ini dapat diambil apabila nilai kartu kita memiliki nilai yang sama.

- **Surrender**

Menyerah dan tidak melanjutkan permainan, tetapi kita hanya menyerahkan setengah dari nilai taruhan. Pilihan ini diambil jika kita merasa tidak mungkin menang dari bandar.

Sedangkan untuk bandar, cara permainannya sedikit berbeda. Apabila nilai kartu bandar kurang dari tujuh belas, bandar harus *Hit* dan apabila nilai kartunya lebih dari sama dengan tujuh belas, bandar harus *Stand*.

Setelah pemain dan bandar selesai melakukan pilihan kemudian nilai kartu pemain dan bandar akan dibandingkan. Pemenangnya adalah siapa yang memiliki nilai mendekati atau sama dengan 21.

## 2. PENGAMBILAN KEPUTUSAN

Pada pengambilan keputusan ini dibagi menjadi tiga bagian yaitu yang pertama nilai kartu tidak mungkin sama dan tidak terdapat kartu As (*Hard Totals Excluding Pairs*), yang kedua terdapat kartu As, tetapi tidak terdapat kartu yang sama (*Soft Totals*), dan yang terakhir nilai kartunya sama (*Pairs*).

Dalam makalah ini hanya akan dibagi dua bagian yaitu *Hard Totals Excludint Pairs* dan *Soft totals*. Selain itu keputusan hanya tiga yaitu *Stand*, *Hit*, dan *Surrender*. Perhitungan dalam menentukan keputusan dalam makalah ini hanya ditampilkan sebagian karena terlalu banyak.

### 2.1. Hard Totals Excluding Pairs

Pada bagian ini kemungkinan nilai kartu kita akan dibagi lagi yaitu 5-8, 9, 10, 11, 12, 13-14, 15, 16, 17-20. Kemungkinan kartu bandar (*Dealer 's face-up card*) yaitu 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, dan As.

Apabila kartu dealer 2 dan nilai kartu kita 5-8 maka kemungkinan hole card dealer adalah

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	2	3	4	4	4	4	4	4	16	4

Dalam hal ini kita ambil kemungkinan terburuk untuk kartu kita. Kemungkinan nilai kartunya lebih rendah daripada kita (P(l)) adalah  $C(2,1) / C(49,1) = 2/49$ , kemungkinan nilai kartunya sama dengan kita (P(s)) adalah  $(C(3,1) + 3C(4,1)) / C(49,1) = 15/49$ , dan kemungkinan nilai kartunya lebih dari kita (P(h)) adalah  $(4C(4,1) + C(16,1)) / C(49,1) = 32/49$ . Dari besar kemungkinan diatas dapat diambil keputusan kita harus *Hit* karena kemungkinan nilai kartu kita lebih besar dari bandar sangat kecil.

Nilai kartu kita = 9

Dealer = 11

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	3	3	4	4	4	4	4	4	16	3

$P(l) = 3/49$

$P(s) = 0/49$

$P(h) = 46/49$

*Hit*

Nilai kartu kita = 10

Dealer = 2

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	3	4	3	4	3	4	4	4	16	4

$P(l) = 21/49$

$P(s) = 4/49$

$P(h) = 24/49$

*Hit*

Nilai kartu kita = 11

Dealer = 3

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	4	4	4	3	4	4	4	4	16	4

$P(l) = 23/49$

$P(s) = 4/49$

$P(h) = 24/49$

*Hit*, walaupun nilai antara lebih besar dan lebih kecil tidak jauh beda, apabila kita mengambil *Hit* kemungkinan kita mendapatkan nilai lebih dekat dari 21 lebih besar.

Nilai kartu kita = 12

Dealer = 7

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	4	4	4	3	4	2	4	4	16	4

$P(l) = 12/49$

$P(s) = 3/49$

$P(h) = 34/49$

*Hit*

Nilai kartu kita = 13-14

Dealer = 5

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	4	4	4	4	3	3	3	4	16	4

$P(l) = 23/49$

$P(s) = 6/49$

$P(h) = 20/49$

*Stand*

Nilai kartu kita = 15

Dealer = 10

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	4	4	4	4	4	3	3	4	15	4

$P(l) = 12/49$

$P(s) = 4/49$

$P(h) = 33/49$

Dalam hal ini yang diambil bukan *Hit* karena apabila kita *Hit* maka kemungkinan nilai kita lebih dari 21 cukup besar. Kalau kita *Stand* kemungkinan kartu bandar lebih besar dari kartu kita cukup besar. Oleh karena itu, lebih baik kita mengambil pilihan *Surrender*.

Nilai kartu kita = 16

Dealer = 11

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	4	4	4	4	4	3	4	3	16	3

$P(l) = 12/49$

$P(s) = 4/49$

$P(h) = 33/49$

Dalam hal ini yang diambil bukan *Hit* karena apabila kita *Hit* maka kemungkinan nilai kita lebih dari 21 cukup besar. Kalau kita *Stand* kemungkinan kartu bandar lebih besar dari kartu kita cukup besar. Oleh karena itu, lebih baik kita mengambil pilihan *Surrender*.

Nilai kartu kita = 17-20

Dealer = 6

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	4	4	4	4	3	4	3	3	16	4

$P(l) = 45/49$

$P(s) = 4/49$

$P(h) = 0/49$

*Stand*

## 2.2. Soft Totals

Pada bagian ini kemungkinan nilai kartu kita akan dibagi lagi yaitu (As,2 As,3), (As,4 As,5), (As,6), (As,7), (As,8 As,9). Kemungkinan kartu bandar (*Dealer 's face-up card*) yaitu 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, dan As.

Nilai kartu kita = 13-14

Dealer = 5

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	3	4	4	3	4	4	4	4	16	3

$P(l) = 22/49$

$P(s) = 8/49$

$P(h) = 19/49$

Dalam hal ini kita tidak memilih *Stand* walaupun probabilitas dia mendapatkan nilai kartu yang lebih besar dari kita lebih rendah, tetapi bandar kemungkinan besar akan *Hit*(30/49). Apabila dia *Hit* kemungkinan dia mendapat kartu lebih besar dari kita lebih besar. Oleh karena itu, kita harus memilih untuk *Hit*. Walaupun dia tidak mengambil *Hit*, kemungkinan kartunya lebih besar dari kita juga cukup besar.

Nilai kartu kita = 15-16

Dealer = 6

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	4	4	3	4	3	4	4	4	16	3

$P(l) = 26/49$

$P(s) = 20/49$

$P(h) = 3/49$

Dalam hal ini kita tidak memilih *Stand* walaupun probabilitas dia mendapatkan nilai kartu yang lebih besar dari kita lebih rendah, tetapi bandar kemungkinan besar akan *Hit*(30/49). Apabila dia *Hit* kemungkinan dia mendapat kartu lebih besar dari kita lebih besar. Oleh karena itu, kita harus memilih untuk *Hit*.

Nilai kartu kita = 17

Dealer = 7

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	4	4	4	4	3	3	4	4	16	3

$P(l) = 30/49$

$P(s) = 16/49$

$P(h) = 3/49$

Dalam hal ini kita tidak memilih *Stand* walaupun probabilitas dia mendapatkan nilai kartu yang lebih besar dari kita lebih rendah, tetapi bandar kemungkinan besar akan *Hit*(30/49). Apabila dia *Hit* kemungkinan dia

mendapat kartu lebih besar dari kita lebih besar. Oleh karena itu, kita harus memilih untuk *Hit*.

Nilai kartu kita = 18  
Dealer = 8

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	4	4	4	4	4	3	3	4	16	3

$P(l) = 30/49$   
 $P(s) = 16/49$   
 $P(h) = 3/49$   
*Stand*

Nilai kartu kita = 19-20  
Dealer = 9

Nilai	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jumlah	4	4	4	4	4	4	3	3	16	3

$P(l) = 30/49$   
 $P(s) = 16/49$   
 $P(h) = 3/49$   
*Stand*

Apabila memeriksa semua kemungkinan pengoptimalan pengambilan keputusan maka akan diperoleh Tabel pengambilan keputusan dibawah ini.

**Tabel pengoptimalan pengambilan keputusan *Hard Totals Excluding Pairs***

Kartu Kita	Dealer 's face-up card									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	As
17-20	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
16	S	S	S	S	S	H	H	SU	SU	SU
15	S	S	S	S	S	H	H	H	SU	H
13-14	S	S	S	S	S	H	H	H	H	H
12	H	H	S	S	S	H	H	H	H	H
11	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
10	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
9	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
5-8	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

**Tabel pengoptimalan pengambilan keputusan *Soft Totals***

Kartu Kita	Dealer 's face-up card									
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
19-20	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
18	S	S	S	S	S	S	S	H	H	H
17	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
15-16	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
13-14	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H

H=*Hit*  
S=*Stand*  
SU=*Surrender*

### 3. KESIMPULAN

Dalam permainan *Blackjack* kita dapat memaksimalkan kemungkinan kita untuk menang dengan menganalisis kemungkinan-kemungkinan nilai kartu kita dibandingkan dengan nilai kartu bandar

dengan melihat dua kartu kita dan satu kartu bandar. Kita dapat menghitung berapa kemungkinan kita menang dan berapa kemungkinan kita kalah. Setelah itu kita menentukan pilihan yang paling cocok untuk nilai kemungkinan tersebut.

### REFERENSI

- [1] Munir, Rinaldi. 2008. Diktat Kuliah IF 2091 Struktur Diskrit. Program Studi Teknik Informatika, Sekolah Teknik Elektro dan Informatika, Institut Teknologi Bandung.
- [2] Ronald E. Walpole, "Probability and Statistics for Engineers & Scientists 8th Ed". Pearson Education International, 2007
- [3] <http://en.wikipedia.org/wiki/Blackjack>  
Tanggal akses: 18 Desember 2009 pukul 22.00