

# Penerapan Kombinatorial dan Peluang Diskrit dalam Permainan Kartu Poker dan Blackjack

I Putu Eka Surya Aditya 13516061<sup>1</sup>  
Program Studi Teknik Informatika  
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika  
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia  
13514055@std.stei.itb.ac.id

**Abstract**—Kombinatorial dalam implementasinya banyak digunakan untuk mencari jumlah kemungkinan dan peluang terjadinya suatu peristiwa. Salah satu penerapan kombinatorial adalah dalam teknik counting cards yang sering digunakan pada permainan kartu poker dan blackjack. Dengan kombinatorial kita bisa menentukan peluang munculnya sebuah kartu yang kemudian tentunya memperbesar peluang kemenangan dalam permainan tersebut.

**Keywords**— *Kombinatorial, Peluang Diskrit, Poker, Blackjck, Counting Cards*



Gambar 1.2 Permainan Blackjack

## I. PENDAHULUAN

Poker dan blackjack adalah permainan yang cukup populer dikalangan para penggemar permainan kartu maupun para penjudi dan merupakan permainan yang wajib ada pada kasino – kasino di seluruh dunia. Ini dikarenakan pada permainan tersebut, kemenangan tidak ditentukan hanya dari faktor keberuntungan semata melainkan sebagian besar ditentukan oleh strategi dari sang pemain. Pada tahun 2008 dirilis sebuah film berjudul 21 di seluruh bioskop di Amerika Serikat. Film yang diambil dari kisah nyata tersebut menceritakan tentang sekelompok mahasiswa MIT yang menggunakan ilmu matematika sederhana untuk berjudi blackjack di kasino di Kota Las Vegas. Mereka bermain sebagai satu tim di bawah pengawasan seorang dosen bernama untuk menerapkan metode card counting sehingga bisa mengetahui dengan pasti posisi-posisi yang menguntungkan untuk meraup kemenangan dalam permainan itu.

Pada dasarnya permainan ini dirancang sehingga tidak ada pemain yang pasti menang maupun pasti kalah. Namun, pada penerapannya setiap pemain bisa menghitung peluang dirinya untuk memenangkan permainan tersebut.



Gambar 1.1 Permainan Poker

## II. TEORI DASAR

### A. Kombinatorial

Kombinatorial adalah cabang matematika yang mempelajari pengaturan susunan objek – objek. Pengaturan di sini adalah bagaimana objek – objek dapat dikombinasikan dalam berbagai susunan atau urutan yang menghasilkan urutan yang berbeda. Pokok bahasan ini telah dipelajari sejak abad ke – 17. Dengan kombinatorial banyaknya kemungkinan pengaturan sejumlah objek dalam himpunannya dapat diperoleh tanpa harus mencacah setiap kemungkinan jawaban satu per satu. Kombinatorial didasarkan pada hasil yang diperoleh dari suatu percobaan, dimana percobaan itu sendiri adalah proses fisik yang hasilnya dapat diamati. Beberapa contoh persoalan yang dapat dipecahkan dengan kombinatorial adalah menghitung kemungkinan sandi (password) yang bisa dicoba untuk menyusup masuk sebuah sistem computer dan menghitung peluang terjadinya suatu kejadian.

### B. Kaidah Dasar Menghitung pada Kombinatorial

Dalam kombinatorial, harus menghitung semua kemungkinan pengaturan objek. Dua kaidah dasar yang digunakan sebagai teknik menghitung dalam kombinatorial adalah kaidah perkalian (rule of product) dan kaidah penjumlahan (rule of sum). Kedua kaidah ini dapat digunakan untuk memecahkan banyak masalah persoalan menghitung.

#### 1. Kaidah perkalian (rule of product)

Bila percobaan ke - 1 menghasilkan p kemungkinan jawaban, percobaan ke - 2 menghasilkan q kemungkinan,

maka bila percobaan ke - 1 dan percobaan ke - 2 dilakukan maka menghasilkan  $p \times q$  kemungkinan jawaban.

## 2. Kaidah penjumlahan (rule of sum)

Bila percobaan ke - 1 menghasilkan  $p$  kemungkinan jawaban, percobaan ke - 2 menghasilkan  $q$  kemungkinan jawaban maka bila hanya percobaan ke - 1 atau percobaan ke - 2 yang dilakukan maka menghasilkan  $p + q$  kemungkinan jawaban yang terjadi.

Kata yang di garis bawah yaitu dan serta atau. Kedua kata ini adalah kata kunci untuk mengidentifikasi apakah suatu persoalan menghitung dapat diselesaikan dengan kaidah perkalian atau kaidah penjumlahan. Kaidah perkalian menyatakan bahwa kedua percobaan dilakukan secara simultan atau serempak, sedangkan pada kaidah penjumlahan, kedua percobaan dilakukan tidak simultan.

## C. Kombinasi

Bentuk khusus dari permutasi adalah kombinasi. Jika pada permutasi urutan kemunculan diperhitungkan, maka pada kombinasi, urutan kemunculan diabaikan. Rumus kombinasi- $r$  (jumlah pemilihan yang tidak terurut  $r$  elemen yang diambil dari  $n$  buah elemen), dilambangkan dengan  $C(n,r)$ .

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

### Interpretasi Kombinasi

1.  $C(n,r)$  = banyaknya himpunan bagian yang terdiri atas  $r$  elemen yang dapat dibentuk dari himpunan dengan  $n$  elemen.
2.  $C(n,r)$  = cara memilih  $r$  buah elemen dari  $n$  elemen yang ada, tetapi urutan elemen di dalam susunan hasil pemilihan tidak penting.

## D. Teori Peluang

Pada dasarnya, peluang dan kombinatorial memiliki hubungan yang erat. Dalam teori peluang ini, banyak digunakan teori-teori yang terdapat pada teori kombinatorial, seperti menghitung peluang munculnya angka atau gambar pada koin atau biji dadu.

### Termonologi Dasar :

#### 1. Ruang Contoh

Himpunan semua kemungkinan hasil percobaan.

#### 2. Titik Contoh

Setiap hasil percobaan dalam ruang contoh dimana hasil - hasil percobaan tersebut bersifat saling terpisah.

#### 3. Peluang Diskrit

Peluang terjadinya sebuah titik contoh dan biasanya disimbolkan dengan  $p(x_i)$ . Peluang diskrit

memiliki sifat - sifat sebagai berikut :

1.  $0 \leq p(x_i) \leq 1$ , artinya setiap peluang terjadinya suatu titik contoh tidak negatif dan tidak lebih besar dari satu.
- 2.

$$\sum_{i=1}^{|S|} p(x_i) = 1$$

## E. Kejadian

Kejadian yang biasanya disimbolkan dengan  $E$ , adalah himpunan bagian dari ruang contoh.

## F. Peluang Kejadian

Peluang terjadinya semua titik contoh dalam  $E$ . Kita dapat menuliskannya sebagai berikut.

$$p(E) = \frac{|E|}{|S|} = \sum_{x_i \in E} p(x_i)$$

## III. POKER

### A. Aturan

Pada permainan poker setiap pemain mendapatkan 2 kartu dan diminta untuk meletakkan taruhannya, kemudian 3 kartu akan terbuka di meja dan setiap pemain berhak untuk menaikkan taruhannya. Tahap selanjutnya kartu ke-4 di meja akan terbuka dan finishing kartu ke-5 terbuka di meja, kemudian pemenangnya adalah yang memiliki kombinasi kartunya yang paling tinggi nilainya. Setiap tahapnya pemain berhak bertahan atau menaikkan taruhannya.

### B. Nilai Kombinasi Kartu ( Terurut Menurun)

**ROYAL FLUSH** : Kartu yang berurutan antara kartu yang ada di tangan dengan di meja adalah 10-J-Q-K-A dengan jenis/bunga yang sama, misalnya kartu 5 kartu *Spade* yang nilainya 10-J-Q-K-A.

**STRAIGHT FLUSH** : 5 kartu kombinasi antara kartu yang ada di tangan dengan di meja merupakan kartu sejenis/ bunganya sama dan berurutan. Misal kartu 6-7-8-9-10 diamond.

**4 OF A KIND** : kombinasi 4 kartu yang sama, misalnya A-A-A-A-3.

**FULL HOUSE** : Kombinasi 3 kartu dan 2 kartu yang sama, misal K-K-8-8-8.

**FLUSH** : Kombinasi 5 kartu yang memiliki jenis yang sama, misal K-Q-9-8-5 dan semua jenis/ bunganya *Heart*.

**STRAIGHT** : Kombinasi 5 kartu yang berurutan, misal 5-6-7-8-9, namun jenis/ bunganya tidak sama.

**THREE OF A KIND** : Kombinasi 3 kartu yang sama, misal J-J-3-8.

**TWO PAIR** : Kombinasi 2 kartu yang sama dan ada 2 pasang, misal Q-Q-7-7-3.

**ONE PAIR (2 OF A KIND)** : Kombinasi 2 kartu yang sama, misal A-A-3-8-10.

**HIGH CARD** : Bila semua pemain tidak mempunyai kombinasi di atas maka pemenang di tentukan dengan kartu tertinggi (*High card*). Nilai kartu 2 akan kalah dengan 3, 3 kalah dengan 4, 4 kalah dengan 5, dan seterusnya.... (dalam poker, A bisa menjadi angka 1 kalau mau, yang berarti nilai terendah).

Apabila terdapat 2 atau lebih pemain yang mempunyai nilai yang sama, maka dilihat kartu yang ke-2 (kartu ini disebut "**Kicker**"), mana yang lebih tinggi nilainya. Misalnya pemain I mempunyai kartu tertinggi King diamond dan 4 Spade, Pemain II mempunyai kartu King heart dan 8 Club, yang menang adalah II karena mempunyai "**Kicker**" 8 yang lebih tinggi dari 4. Namun jika nilai "**kicker**" kedua pemain sama, maka chips **POT** di bagi rata untuk keduanya



Gambar 3.1 Jenis – jenis Kombinasi Kartu

### B. Implementasi Kombinatorial pada Permainan Poker

Nilai kombinasi kartu di atas dibuat tidak secara acak melainkan dengan memperhitungkan peluang munculnya setiap kombinasi kartu dimana kombinasi kartu yang peluang munculnya lebih kecil memiliki nilai yang lebih tinggi. Berikut adalah perhitungan peluang munculnya setiap kombinasi kartu :

**ROYAL FLUSH** : Karena Kartu yang berurutan antara kartu yang ada di tangan dengan di meja adalah 10-J-Q-K-A dengan sejenis/bunga yang sama. Maka peluang munculnya kombinasi kartu ini adalah :

$$E = C(4,1)$$

$$S = C(52,5)$$

$$\text{Peluang} = C(4,1) / C(52,5) = 4/2.598.960 = 0.00000154$$

**STRAIGHT FLUSH** : Karena 5 kartu kombinasi antara kartu yang ada di tangan dengan di meja merupakan kartu sejenis/bunganya sama dan berurutan. Maka peluangnya :

$$E = C(4,1) \times 10 = 40$$

$$S = C(52,5) = 2.598.960$$

$$\text{Peluang} = 40/2.598.960 = 0.0000154$$

**4 OF A KIND** : Karena merupakan kombinasi 4 kartu yang sama. Maka peluangnya :

$$E = C(13,1) \times C(48,1) = 624$$

$$S = C(52,5) = 2.598.960$$

$$\text{Peluang} = 624/2.598.960 = 0.00024$$

**FULL HOUSE** : Karena merupakan kombinasi 3 kartu dan 2 kartu yang sama. Maka peluangnya :

$$E = C(13,1) \times C(12,1) \times C(4,3) \times C(4,2) = 3.744$$

$$S = C(52,5) = 2.598.960$$

$$\text{Peluang} = 3.744/2.598.960 = 0,00144$$

**FLUSH** : Karena merupakan kombinasi 5 kartu yang memiliki jenis yang sama. Maka peluangnya :

$$E = C(4,1) \times C(13,5) = 5.148$$

$$S = C(52,5) = 2.598.960$$

$$\text{Peluang} = 5148/2.598.960 = 0.00198$$

**STRAIGHT** : Karena merupakan kombinasi 5 kartu yang berurutan, misal 5-6-7-8-9, namun jenis/ bunganya tidak sama. Maka peluangnya :

$$E = 10 \times (4^5 - 4) = 10.200$$

$$S = C(52,5) = 2.598.960$$

$$\text{Peluang} : 10.200/2.598.960 = 0.00392$$

**THREE OF A KIND** : Karena merupakan kombinasi 3 kartu yang sama, Maka peluangnya :

$$E = C(13,1) \times C(12,1) \times C(11,1) \times C(4,3) \times 4 \times 4 = 109.824$$

$$S = C(52,5) = 2.598.960$$

$$\text{Peluang} : 109.824/2.598.960 = 0.0042$$

**TWO PAIR** : Karena merupakan kombinasi 2 kartu yang sama dan ada 2 pasang, maka peluangnya :

$$E = C(13,1) \times C(12,1) \times C(11,1) \times C(4,2) \times C(4,2) \times C(4,1) = 247.104$$

$$S = C(52,5) = 2.598.960$$

$$\text{Peluang} = 247.104/2.598.960 = 0.0095$$

**ONE PAIR (2 OF A KIND)** : Karena merupakan kombinasi 2 kartu yang sama dan sisanya berbeda, maka peluangnya :

$$E = C(13,1) \times C(12,1) \times C(11,1) \times C(10,1) \times C(4,2) \times 4 \times 4 \times 4/6 = 0.422$$

**HIGH CARD** : Merupakan komplemen dari peluang – peluang di atas.

Dengan mengetahui peluang kemunculan kombinasi – kombinasi di atas, pemain dapat memprediksi kombinasi kartu yang akan ia peroleh maupun kombinasi kartu pemain lain. Hal

ini dapat membantu sang pemain untuk menentukan langkahnya selanjutnya, baik untuk tetap ikut dalam permainan, mundur, atau menaikkan taruhan.

#### IV. BLACKJACK

##### A. Aturan

Tujuan game ini adalah untuk mendekati jumlah 21 tanpa melebihi ("bust"). Para pemain memasang taruhannya di tengah-tengah lingkaran taruhan. Kemudian dealer atau pembagi kartu akan membagi dua kartu terbuka ke setiap pemain dan untuk dirinya sendiri diberikan satu kartu terbuka dan satu tertutup.

Blackjack kami adalah permainan pegangan-ganda, artinya anda bisa memainkan sampai 3 pegangan sekaligus. Silahkan masukan taruhan dalam lingkaran taruhan dalam salah satu sisi dari tempat tengah apabila anda ingin bermain pegangan-pegangan tambahan. Ini membuat permainan jauh lebih menarik dan menambah peluang anda untuk menang.

##### Nilai-nilai Kartu:

- King, Queen, Jack dan 10 diberi nilai 10.
- Ace dihitung bernilai 1 atau 11, sesuka yang memainkannya.
- Semua sisa kartu 2 sampai 9, dihitung berdasarkan angka yang tercetak di atasnya.

##### Pernilaian:

Apabila dua kartu pertama pemain Ace dan 10 (atau yang bernilai 10), pemain mendapatkan Blackjack dan akan dibayar satu setengah kali taruhannya (3 banding 2), kecuali apabila Dealer juga mendapat Blackjack –dimana terjadi push(taruhan tidak dibayar atau ditarik). Sisa pegangan yang menang dibayar uang rata (1 banding 1). Blackjack akan menang diatas jumlah "21". Sebagai contoh, Ace dan kartu bernilai 10 akan mengalahkan pegangan 10,5,6. Biarpun dua-dua pegangan berjumlah 21, Blackjack masih menang.

Pemain yang tidak mendapatkan Blackjack boleh terus berupaya mendekati jumlah 21 dengan terus menambah kartu (dengan meminta "hit"), tetapi bila jumlahnya melebihi 21, pemain tersebut "bust" (gugur) dan kehilangan taruhannya. Dealer harus hit (tambah kartu) bila jumlah semua kartu adalah 16 atau kurang. Dealer harus stay (tidak tambah kartu) bila jumlah semua kartu bernilai 17 atau lebih.



Gambar 4.1 STAND dan BUST pada Permainan Blackjack

##### B. Implementasi Kombinatorial pada Strategi Permainan Blackjack

Pada permainan BlackJack ini terdapat beberapa teknik yang biasa digunakan, seperti KO, Hi-Lo, Hi-Opt I, dll. Namun dari sekian banyak teknik yang sering digunakan dalam proses counting ini, pada dasarnya adalah sama. Pada kesempatan kali ini yang akan dibahas adalah teknik Hi-Lo, teknik yang umum digunakan, seperti juga yang digunakan pada film 21. Dalam permainan ini, dibutuhkan kerjasama tim untung dapat memperoleh kesempatan yang maksimal. Seorang mata-mata akan ditempatkan pada satu meja. Spotters ini adalah orang pertama yang harus duduk di meja dan melakukan perhitungan awal. Ia hanya melakukan taruhan minimum untuk melakukan perhitungan, hingga saat yang tepat ia akan memanggil seorang utama (big pemain) yang memiliki tugas utama dalam mengatur strategi untuk meraih kemenangan. Dalam permainan ini pemain memiliki beberapa langkah pilihan yang dapat diambil, yaitu:

1. Hit, yaitu mengambil sebuah kartu lagi dari tangan Bandar.
2. Stand, yaitu bertahan dan tidak mengambil kartu lagi dari tangan Bandar.
3. Double Down, yaitu pemain diizinkan untuk meningkatkan taruhan sebesar 100%. Sebagai gantinya pemain harus mengambil tepat 1 kartu lagi dari tangan Bandar. Taruhan tambahan diletakkan disamping taruhan awal.
4. Split a pair, yaitu keputusan yang dapat diambil oleh pemain hanya pada kesempatan pertama. Pemain dapat membagi 2 buah kartu di tangannya menjadi 2 bagian terpisah. Dan artinya menambahkan taruhan dengan jumlah yang sama. Pada split a pair ini, pemain berarti mengendalikan 2 buah kartu secara terpisah.
5. Surrender, keputusan ini juga hanya dapat diambil pada kesempatan pertama. Surrender berarti pemain keluar dari game dan pemain akan kehilangan setengah dari taruhan yang dipasangnya.

Pada kartu pertama yang dikeluarkan oleh Bandar, setiap kartu memiliki peluang yang sama, yaitu 1/52, dengan jumlah dek yang digunakan baik 1, 2 ataupun kelipatannya. Tugas pertama yang dijalankan oleh spotters adalah melakukan perhitungan kartu yang telah keluar dari Bandar, dan menghitungnya sesuai dengan nilai kartu yang sudah dijelaskan sebelumnya. Setelah dirasakan bahwa nilai counting sudah cukup besar, maka, spotters akan memanggil Big Player untuk bergabung di meja yang dimaksud. Biasanya seorang Spotter akan menunggu hingga nilai count mencapai +15 atau lebih. Hal ini akan memberikan keuntungan bagi pemain karena memperbesar kemungkinan bagi pemain untuk mengalahkan Bandar. Hal ini dikarenakan pemain memiliki berbagai opsi untuk dilakukan, sedangkan Bandar tidak memiliki banyak opsi selain hit dan stay. Pada taktik ini, Big Player akan bermain hingga count card yang keluar menjadi hampir 0 ataupun dek kartu kembali dikocok ulang, yang artinya perhitungan pun kembali diulang menjadi 0.

##### C. Perhitungan Counting Cards pada Blackjack



Tiap Kartu low card memiliki nilai +1 dan High card memiliki nilai -1. Sedangkan middle card memiliki nilai 0.



Gambar 4.2 Nilai Setiap Kartu

Apabila kita ambil contoh bahwa Bandar menggunakan 2 dek kartu, maka,

- Jumlah Low Card (2,3,4,5,6) =  $5 \times 4 \times 2 = 40$
- Jumlah Middle Card (7,8,9) =  $3 \times 4 \times 2 = 24$
- Jumlah High Card (10,J,Q,K,A) =  $5 \times 4 \times 2 = 40$

Oleh karena itu :

$$P(\text{Low Card}) = 40/104 = 5/13 = 38.46\%$$

$$P(\text{Middle Card}) = 24/104 = 3/13 = 23.08\%$$

$$P(\text{High Card}) = 40/104 = 5/13 = 38.46\%$$

Oleh karena itu, apabila kita melakukan perhitungan, tidak akan setiap meja bisa diisi oleh Big Player, karena untuk mendapatkan count +15 saja merupakan hal yang tidak mudah. Dengan asumsi bahwa kita telah mencapai count +15 dengan kartu yang telah keluar yaitu 20 low card, 5 middle card dan 5 high card, maka peluang munculnya kartu adalah:

$$P(\text{Low Card}) = (40-20)/74 = 20/74 = 27.03\%$$

$$P(\text{Middle Card}) = (24-5)/74 = 19/74 = 25.67\%$$

$$P(\text{High Card}) = (40-5)/74 = 35/74 = 47.3\%$$

Kini, Big player akan mendapat instruksi untuk memasuki arena pertandingan. Sekarang kita misalkan kemungkinan terbaik adalah kita langsung mendapatkan 2 buah High card secara berturut-turut. Peluang kejadian ini adalah:

$$P(2\text{HighCard}) = 35/74 \times 34/73 = 22\%$$

Dari persentase diatas dapat kita lihat bahwa kemungkinan kita mendapatkan high card sangatlah besar. Namun tunggu dulu, kemungkinan Bandar mendapatkan high card sama dengan kesempatan kita, bahkan Bandar memiliki kesempatan yang lebih besar. Kini kita lakukan beberapa perhitungan peluang dengan berbagai kombinasi sesuai dengan peraturan pada permainan BlackJack sesungguhnya. Untuk notasi dibawah, kita misalkan player A dan Bandar B.

1.  $P(A \text{ 2HC, B 2HC}) = 35/74 \times 34/73 \times 33/72 \times 32/71 = 4.55\%$
2.  $P(A \text{ 2HC, B 1HC, 1MC}) = 35/74 \times 34/73 \times 33/72 \times 19/71 = 2.7\%$
3.  $P(A \text{ 2HC, B 1HC, 1LC}) = 35/74 \times 34/73 \times 33/72 \times 20/71 = 2.84\%$
4.  $P(A \text{ 2HC, B 2 MC}) = 35/74 \times 19/73 \times 34/72 \times 18/71 = 1.47\%$

Keterangan:  
HC: high card  
MC: middle card  
LC: low card

Empat jenis kemungkinan diatas adalah kemungkinan yang paling menguntungkan bagi pemain dan memungkinkan pemain mendapatkan bayaran 3/2 dari jumlah bet apabila ia mendapatkan BlackJack. Sekarang kita akan mencoba untuk membandingkan apabila kita melakukan permainan dengan nilai count 0 atau dengan kartu yang masih lengkap 2 dek. Kemungkinan yang terjadi tetap diambil sesuai dengan 4 kejadian diatas sebagai perbandingan kita mendapatkan 2 buah HighCard dan mengalahkan Bandar.

1.  $P(A \text{ 2HC, B 2HC}) = 40/104 \times 39/103 \times 38/102 \times 37/101 = 1.99\%$
2.  $P(A \text{ 2HC, B 1HC, 1MC}) = 40/104 \times 39/103 \times 38/102 \times 24/101 = 1.29\%$
3.  $P(A \text{ 2HC, B 1HC, 1LC}) = 40/104 \times 39/103 \times 38/102 \times 40/101 = 2.14\%$
4.  $P(A \text{ 2HC, B 2 MC}) = 40/104 \times 24/103 \times 38/102 \times 23/101 = 0.78\%$

Keterangan:  
HC: high card  
MC: middle card  
LC: low card

Dari hasil perhitungan diatas dapat dilihat bahwa kemungkinan kita untuk mendapatkan kemenangan mutlak sangatlah kecil. Dengan semakin banyaknya high card yang ada pada dek, maka, pemain akan semakin diuntungkan.

Mungkin kita akan berpikir bahwa apabila persentase kita mendapat high card menjadi besar, maka persentase Bandar untuk mendapatkan high card juga akan turut meningkat. Hal itu memang benar, namun lagi-lagi ada hal yang mungkin tidak terpikirkan oleh kita, yaitu, Bandar tidak dapat melakukan apa-apa selain dari hit atau stand. Sehingga pada kondisi count +, maka pemain akan diuntungkan dengan adanya split.



Gambar 4.3 Peluang Terjadinya Bust pada Beberapa Kasus

Dengan adanya split, akan menguntungkan kita apabila pemain mendapatkan 2 kartu middle, sedangkan Bandar mendapatkan 1 High card dan 1 Middle card. Dengan posisi 2

Middle card di tangan, maka kita berada dalam posisi sulit. Apabila kita melakukan hit, maka kita haruslah mendapat low card agar kartu kita tidak melebihi angka 21. Apabila kita kembali ,mendapatkan high card atau middle card, maka hampir 100% kartu kita akan bust.

Oleh karena itu, apabila kita mendapatkan kondisi seperti pada posisi diatas, yang paling baik untuk kita lakukan adalah dengan split kartu. Apabila kita mendapatkan 1 buah high card untuk masing-masing bagian kartu yang kita split, maka kita berada pada posisi yang sama kuat dengan Bandar. Apalagi apabila kita telah melampaui angka dari Bandar, maka Bandar akan terpaksa melakukan hit dengan posisi kartu di tangan 1 high card dan 1 middle card. Peluang ia untuk melangkahi angka yang telah kita capai tentunya akan menjadi sangat kecil.

Inilah keuntungan sebagai pemain apabila kita berada pada count +. Berikut ini adalah perbandingan kondisi seperti diatas apabila kita berada pada posisi count + dan count 0.

Pada count +, kita gunakan permissalan seperti yang kita gunakan sebelumnya, yaitu kartu tersisa di dek adalah 20 low card, 19 middle card, dan 35 high card. Dengan kondisi ini, apabila kita mendapatkan 2 kartu middle dan dilakukan split, sedangkan kita anggap Bandar mendapatkan kartu apapun juga, namun disini kita bersama mengatahui bahwa kesempatan untuk mendapatkan 2 high card tentunya tidak terlalu tinggi, asalkan Bandar tidak mendapatkan 2 high card maka dengan split seperti asumsi diatas, kita dapat menandingi Bandar. Maka, kesempatan untuk medapatkan high card adalah sebagai berikut.

$$P(A\ 2MC\&\ 2HC) = 19/74 * 18/73 * 35/71 * 34/70 = 1.47\%$$

Apabila kita banding kan dengan kemungkinan kita melakukan split pada count 0 adalah sebagai berikut.

$$P(A\ 2MC\&\ 2HC) = 40/104 * 24/103 * 38/102 * 23/101 = 0.78\%$$

Dengan perbandingan diatas, terlihat kemungkinan kita untuk meraih kartu middle dan 1 kartu High melonjak hingga 2 kali lipat pada count +hal ini merupakan suatu keuntungan sebagai pemain yang memiliki lebih banyak pilihan langkah.

Mengapa split lebih menguntungkan pada saat high card? Hal ini dikarenakan bahwa split adalah membagi 2 buah kartu yang kita pegang menjadi dua bagian yang terpisah dan kita mengendalikan ke dua bagian kartu tersebut secara terpisah satu sama lain.

Ketika kita berada pada count positif, dimana artinya banyak kartu-kartu tinggi yang masih berada pada dek, ketika kita mendapatkan middle card, kita dapat dengan mudah membalikkan keadaan apabila kita mendapatkan high card, yang ternyata peluang untuk mendapatkan high card pun jauh lebih terbuka pada count+.

Sedangkan pada kondisi normal, ketika kita mendapatkan 2 middle card dan kita melakukan split, maka, masih besar kemungkinan bahwa kita akan mendapatkan low card. Hal ini menimbulkan masalah baru bagi kita. Apabila kita mendapatkan low card, maka artinya kita harus mengam,bil sebuah kartu yang baru lagi. Ini berarti kita melakukan suatu kombinasi lagi dan peluang kita untuk menang kembali dipertaruhkan. Ini tentunya akan memperkecil peluang kita untuk dapat memenangkan permainan tersebut.



Gambar 4. 4

Gambar diatas mengilustrasikan posisi yang dialami oleh seorang Bandar ketika ia mendapatkan sebuah kartu high card dan low card. Dengan pilihan langkah Bandar yang hanya hit dan stand, maka, ketika pemain mendapat nilai kartu yang lebih besar dari jumlah tersebut, maka Bandar harus melakukan hit.

Dalam kondisi count 0, maka Bandar memiliki kesempatan untuk mendapatkan low card, yang artinya kesempatan untuk Bandar tetap berada di dalam permainan dengan nilai yang semakin tinggi terbuka lebar. Dengan permissalan 6 kartu yang telah keluar dari Bandar, maka peluang keluarnya low card adalah

$$P(1LC) = 40/98 = 40.81\%$$

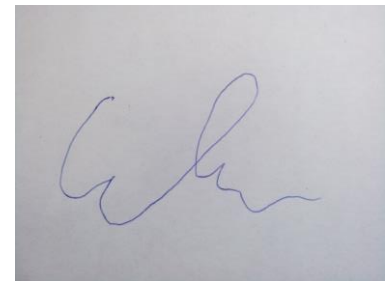
Sebuah angka yang sangat besar yang dapat membalikkan keadaan menjadi menguntungkan bagi Bandar. Namun pada count + maka kita coba simulasikan dengan count +15, sisa kartu adalah 74 dan kartu yang telah dikeluarkan oleh Bandar adalah 6 buah.

$$P(1LC) = 20/68 = 29.4\%$$

Peluang Bandar mendapatkan kartu low berkurang hingga 10 % lebih. Dan ini merupakan tambahan keuntungan 10% bagi pemain. Dan dibawah ini dalah ilustrasi bagaimana Bandar tidak mendapatkan low card yang menyebabkan seluruh nilainya hangus.

Hal inilah yang membuat keuntungan di sisi pemain akan menjadi lebih besar dari Bandar untuk dapat memenangkan pertandingan. Meskipun dari semua perhitungan yang dapat kita buat, tidak akan pernah dapat memastikan bahwa kita mengetahui secara pasti yang akan terjadi ke depannya, namun setidaknya kita dapat mengetahui peluang-peluang yang ada di depan kita dan kita dapat melakukan perhitungan peluang mana yang terbesar.

Perhitungan yang kita gunakan diatas barulah perhitungan sederhana menggunakan 2 buah dek kartu. Apabila kita menggunakan 8 buah dek kartu, maka kompleksitas akan bertambah seiring dengan bertambahnya jumlah kombinasi yang memungkinkan. Namun, semuanya tetap dapat kita hitung dan perkiraan menggunakan teori kombinatorial dan peluang diskrit.



I Putu Eka Surya Aditya, 13516061

Gambar 4.5 Ketika Seorang Pemain Memperoleh Blackjack

## V. KESIMPULAN

Teori Kombinatorial yang terlahir dari meja perjudian memang memiliki begitu banyak manfaat pada kehidupan sehari – hari. Apabila kita kembalikan pada awal penemuannya, maka kita dapat mengaplikasikan teori ini pada permainan BlackJack yang merupakan salah satu permainan yang paling terkenal dalam meja perjudian. Dengan menggunakan teori ini, kita dapat menerapkan perhitungan-perhitungan sederhana seperti yang terdapat pada permainan Poker dan Blackjack.

Dengan ilmu pengetahuan kita dapat memprediksi kemungkinan yang akan terjadi pada masa depan. Inilah manfaat nyata teori kombinatorial dan peluang. Kita dapat memprediksi kombinasi suatu kejadian, yang akan sangat membantu kita dalam pengambilan keputusan untuk langkah berikutnya.

## VI. UCAPAN TERIMA KASIH

Pertama-tama, penulis berterimakasih dan bersyukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini dengan baik. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada orang tua penulis yang selalu membantu secara moral, material, dan doa. Penulis turut mengucapkan terima kasih kepada Bapak Rinaldi Munir, selaku dosen dari mata kuliah Matematika Diskrit terutama dalam mengajarkan pokok bahasan Teori Kombinatorial

## REFERESI

- [1] Munir, Rinaldi (2005). Matematika Diskrit Revisi Kelima. Bandung: Penerbit ITB, ch. 6.
- [2] Stanley, R. P., *Enumerative Combinatorics*, 2nd edition, Vol. 1. Cambridge University Press, Cambridge, 2011.
- [3] <https://id.wikihow.com/Bermain-Blackjack> Diakses tanggal 2 Desember 2017.

## 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, 3 Desember 2017