Kombinatorial dan Peluang Diskrit di Permainan Kartu Poker

Timothy Thamrin Andrew H. Sihombing and 13516090
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13516090@stei.itb.ac.id

Abstract**—** *Makalah ini akan membahas salah satu bahasan dalam mata ajaran Matematika Diskrit, Kombinatorial. Selain teori dari kombinatorial, akan dibahas juga salah satu penerapan kombinatorial yang cukup mainstream (dalam permainan kartu), namun akan menjadi suatu hal yang besar jika dapat memanfaatkannya dengan baik. Kombinatorial yang sangat erat dengan peluang, akan sangat membantu orang dalam memenangkan permainan poker, yang tentunya akan menghasilkan banyak pendapatan di kasino. Berbagai kombinasi dalam kartu memunculkan* probabilitas yang dapat menjadi referensi bagi pemain.

Keywords**—**kombinatorial, probabilitas, poker,

I. PENDAHULUAN

Penerapan kombinatorial yang merupakan saah satu bahasan pokok di mata kuliah Matematika Diskrit kerap kali digunakan di berbagai kegiatan dan bidang yang dilakukan oleh manusia. Kombinatorial sangat erat dengan probabilitas dan peluang. Manusia pun mulai memperhitungkan segala kemungkinan yang ada dalam mengambil sebuah keputusan. Dalam perkembangan Matematika, dapat dilihat bahwa kajian kombinatorial sangat menarik bagi sebagian orang. Salah satu contoh permasalahan yang dapat diselesaikan dengan kombinatorial adalah menghitung banyaknya kombinasi angka nomor polisi mobil, di mana nomor polisi terdiri atas lima angka dan diikuti dua huruf, serta angka pertama bukan nol.

Cara paling sederhana untuk menyelesaikan persolan sejenis adalah dengan mengenumerasi semua kemungkinan jawabannya. Mengenumerasi berarti mencacah atau menghitung satu per satu setiap kemungkinan jawaban. Akan tetapi enumerasi masih mungkin dilakukan jika jumlah objek sedikit, sedangkan untuk persoalan di atas, cara enumerasi jelas tidak efisien. Misalnya untuk menjawab persoalan di atas, apabila kita melakukan enumerasi, maka kemungkinan jawabannya adalah sebagai berikut:

11111AA
11111AB
11111AC
…
99999ZA
99999ZB
…
dan seterusnya…

Tidak hanya sebatas itu, nomor polisi tidak hanya terdiri dari 5 angka, namun bisa juga terdiri dari 1 hingga 4 angka dan 1 sampai 3 huruf di belakang angka.

Sangatlah mungkin bahwa kita sudah lelah sebelum proses enumerasi selesai dilakukan. Di sinilah peran kombinatorial, yang merupakan "seni berhitung", menyelesaikan persoalan semacam ini dengan cepat..

Sudah amankah password yang anda gunakan pada akun social anda? Kombinatorial dapat menunjukan seberapa besar peluang password anda bisa dibobol oleh pihak yang tidak bertanggung jawab (dengan melihat probabilitas kemungkinannya). Pernahkah anda menonton film di bioskop atau streaming di rumah yang mengambil scene di Casino? Pernahkah membayangkan menjadi salah satu yang menang dan mendapatkan hadiah?

Kombinatorial dan Peluang Diskrit sangat erat dengan kartu. Kombinasi dari kartu – kartu remi banyak menjadi dasar dari berbagai permain di kartu remi. Salah satunya adalah poker. Di permainan ini 'seni' dari memaksimalkan peluang kombinasi kartu – kartu yang dimiliki pemain adalah kunci dari kemenangan dari berbagai permainan.

II. TEORI DASAR KOMBINATORIAL

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

1. Kaidah Dasar Menghitung
   - Kaidah Perkalian (Rule of Product)
     Percobaan pertama memiliki a hasil,
     Percobaan kedua memiliki b hasil,
     Maka, percobaan pertama **dan** kedua memiliki a * b hasil.
   - Kaidah Penjumlahan (Rule of Sum)
     Percobaan pertama memiliki a hasil,
     Percobaan kedua memiliki b hasil,

Maka percobaan pertama **atau** kedua memiliki a + b hasil.

2. Permutasi

Permutasi adalah jumlah urutan yang berbeda dari pengaturan objek-objek. Permutasi merupakan bentuk khusus aplikasi kaidah perkalian.

Misalkan jumlah objek adalah n,
maka urutan pertama dipilih dari n objek,
urutan kedua dipilih dari (n – 1) objek,
urutan kedua dipilih dari (n – 2) objek,
…
hingga urutan terakhir dipilih dari 1 objek yang tersisa.

Menurut kaidah perkalian, permutasi dari n objek adalah,

n(n – 1)(n – 2) … (2)(1) = n!

Rumus permutasi-r (jumlah susunan berbeda dari pemilihan r objek yang diambil dari n objek), dilambangkan dengan P(n,r):

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

3. 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) atau (n r) .

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

4. 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.

Permutasi dan Kombinasi Bentuk Umum

Misalkan terdapat n buah bola yang tidak seluruhnya berbeda warna (ada beberapa bola berwarna sama – indistinguishable). n1 bola di antaranya berwarna 1, n2 bola di antaranya berwarna 2, nk bola di antaranya berwarna k, dan n1 + n2 + … + nk = n.

Berapa jumlah cara pengaturan n buah bola ke dalam kotak-kotak tersebut (tiap kotak maksimal 1 buah bola)?

Penyelesaian:
Jika n buah bola itu kita anggap berbeda semuanya, maka jumlah cara pengaturan n buah bola ke dalam n buah kotak adalah P(n, n) = n!

Dari pengaturan n buah bola itu,
Terdapat n1! cara memasukkan bola berwarna 1,
terdapat n2! cara memasukkan bola berwarna 2,
terdapat nk! cara memasukkan bola berwarna k.

Permutasi n buah bola yang mana n1 di antaranya berwarna 1, n2 bola berwarna
2, …, nk bola berwarna k adalah

$$P(n; n_1, n_2, \ldots, n_k) = C(n; n_1, n_2, \ldots, n_k) = \frac{n!}{n_1! n_2! \ldots n_k!}$$

Cara penyelesaian lain:
Terdapat C(n, n1) cara untuk menempatkan n1 buah bola yang berwarna 1,
Terdapat C(n – n1, n2) cara untuk menempatkan n1buah bola yang berwarna 2,
Terdapat C(n – n1 – n2, n3) cara untuk menempatkan n1 buah bola yang berwarna 3,
…
Terdapat C(n – n1 – n2 – … – nk-1, nk) cara untuk menempatkan nk buah bola yang berwarna k.

Jumlah cara pengaturan seluruh bola ke dalam kotak adalah

$$C(n; n_1, n_2, \ldots, n_k) = C(n, n_1)C(n-n_1, n_2)\, C(n-n_1-n_2, n_3)\ldots\, C(n-n_1-n_2-\ldots-n_{k-1}-n_k)$$

$$= \frac{n!}{n_1!(n-n_1)!}\frac{(n-n_1)!}{n_2!(n-n_1-n_2)!}\ldots \frac{(n-n_1-n_2-\ldots-n_{k-1})!}{n_k!(n-n_1-n_2-\ldots-n_{k-1}-n_k)!}$$

$$= \frac{n!}{n_1! n_2! n_3! \ldots n_k!}$$

Kesimpulan :

$$P(n; n_1, n_2, \ldots, n_k) = \frac{P(n,n)}{n_1!\, n_2! \ldots n_k!} = \frac{n!}{n_1!\, n_2! \ldots n_k!}$$

5. Kombinasi dengan Pengulangan

Misalkan terdapat r buah bola yang semua warnanya sama dan terdapat n buah kotak, serta ketentuan sebagai berikut:

1. Masing-masing kotak hanya boleh diisi paling banyak satu buah bola. Jumlah cara memasukkan bola adalah C(n, r).

III. TEORI PELUANG DISKRIT

1. Teori Peluang

Kombinatorial dan teori peluang (probability) berkaitan sangat erat. Teori peluang banyak menggunakan konsep-konsep dalam kombinatorial. Sebenarnya kedua bidang ini lahir dari arena judi (gambling games) – salah satu kasusnya adalah menghitung peluang munculnya nomor lotre tertentu. Meskipun demikian, aplikasi kombinatorial dan teori peluang saat ini telah meluas ke berbagai bidang ilmu lain maupun dalam kehidupan nyata seperti ilmu statistika, fisika, ekonomi, biologi, dan berbagai bidang ilmu lainnya.

2. Teminologi Dasar

Ruang Contoh (sample space)

Ruang Contoh dari suatu percobaan adalah himpunan semua kemungkinan hasil percobaan yang bersangkutan.

Titik Contoh (sample point)

Titik Contoh adalah setiap hasil percobaan di dalam ruang contoh. Hasil-hasil percobaan tersebut bersifat saling terpisah (mutually exclusive) karena dari seluruh ruang contoh, hanya satu titik contoh yang muncul.

Misalnya pada percobaan melempar dadu, hasil percobaan yang muncul hanya salah satu dari 6 muka dadu, tidak mungkin muncul dua muka atau lebih, atau tidak mungkin salah satu dari enam muka dadu tidak ada yang muncul.

Ruang Contoh Diskrit (discrete sample space)
Ruang Contoh Diskrit adalah ruang contoh yang jumlah anggotanya terbatas. Misalkan ruang contoh dilambangkan dengan S dan titik-titik contohnya dilambangkan dengan x1, x2, …, maka

S = { x1, x2, …, xi, … }

Menyatakan ruang contoh S yang terdiri atas titik-titik contoh x1, x2, …, xi, dan seterusnya.

Peluang Diskrit

Peluang Diskrit adalah peluang terjadinya sebuah titik contoh, dan disimbolkan dengan p(xi).

Sifat-sifat peluang diskrit adalah sebagai berikut:
1. 0 ≤ p(xi) ≤ 1, yaitu nilai peluang tidak negatif dan selalu lebih kecil atau sama dengan 1.

2.

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

IV. POKER

1. Sejarah Poker

Dasar-dasar permainan Poker sudah ada sejak sangat lama, tetapi asal mula Poker yang sebenarnya tidak diketahui dengan jelas. Bentuk permainan awal dari Poker mencakup Asian betting game pada abad ke-10 dan permainan dari Persia yang dikenal dengan sebutan às nàs. Primero (atau Primera), sebuah permainan asal Eropa yang populer pada abad ke-16 dan 17, memiliki banyak persamaan dengan Poker modern. Permainan serupa seperti brag di Inggris, pochen di Jerman, dan poque di Perancis, muncul pada abad ke-18. Para pedagang Perancis memperkenalkan poque ke Amerika Utara pada tahun 1700, yang akhirnya dikenal dengan sebutan modernnya, Poker.

Poker sangat populer di dalam kapal di Sungai Mississippi dan di warung-warung di daerah perbatasan Amerika Barat selama tahun 1800an, saat dek dengan 52 kartu telah menjadi standar dan peraturan permainan mulai dibuat. Pada abad ke-20, Poker berkembang pesat di Amerika Serikat. Para tentara bermain poker untuk mengisi waktu luang selama Perang Dunia II (1939 – 1945), dan poker menjadi populer sebagai permainan rumahan. Pada abad ke-20, Poker berkembang pesat di Amerika Serikat., dikarenakan banyaknya waktu dan tempat perjudian yang dianggap legal di Nevada pada tahun 1931.

Para tentara bermain poker untuk mengisi waktu luang selama Perang Dunia II (1939 – 1945), dan poker menjadi populer sebagai permainan rumahan. Pada tahun 1970, Binion's Horseshoe Casino di Las Vegas, Nevada, mulai menyelenggarakan World Series of Poker (WSOP) tahunan. Dimulai dari hanya lima pemain pada awalnya, turnamen ini berkembang menjadi salah satu event terbesar dan terkaya di dunia. Biaya untuk memasuki arena WSOP adalah sebesar $10,000, tetapi banyak pemain yang dapat menghindari pembayaran tersebut dengan cara memenangkan turnamen-turnamen lain dalam skala lebih kecil yang disebut “satellite” sebagai ganti tiket masuk.

2. Peraturan Poker

Permainan Poker ini menggunakan kartu sebagai medianya,kartu yang digunakan adalah satu set atau lebih kartu remi. Tapi yang akan kita bahas disini adalah permainan poker yang hanya menggunakan satu set karena kartu yang dimainkan terdiri dari 13 jenis yaitu : Kartu 2 sampai 10, Jack, Queen, King, As dan 4 tipe Spade, Heart, Club, Daimond.

Setiap pemainnya mendapatkan 5 buah kartu secara acak. Pemain yang menyusun susunan kartunya bernilai paling tinggi,dialah pemenangnya. Susunan kartu ini memiliki urutan dan deskripsi nya sendiri – sendiri. Berikut contoh susunan kartu dari yang paling kecil sampai tertinggi :

- High Cards

  Jika ke Lima kartu tidak memiliki kombinasi apapun,maka yang diambil adalah 1 kartu yang paling tinggi dalam lima kartu tersebut.

A single card of the highest value.

- One Pair

  Mempunyai 2 buah kartu yang sama dan 3 kartu lainnya tidak mempunyai kombinasi apapun.

Two cards of the same value.

- Two Pair

  Terdapat 2 buah kartu pasangan yang sama dan 1 kartunya tidak sama dengan kartu yang lain.

Two sets of two cards of same value.

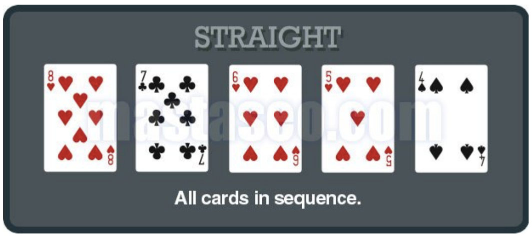
- Three of a kind

  Mempunyai 3 buah kartu pasangan yang sama dan 2 kartunya tidak boleh sama.

Three cards of same value

- Straight

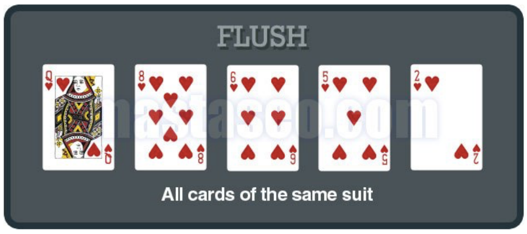
  Lima kartu membentuk urutan kombinasi seri berurut dengan tipe acak.



All cards in sequence.

- Flush

  Pada Lima kartu membentuk kombinasi tipe yang sama,jenis acak.



All cards of the same suit

- Full House

  Kombinasi dari Three of A Kind dengan One Pair

Three of a Kind and pair in same hand.

- Four of a kind

  Kombinasi 4 kartu dengan jenis yang sama dan 1 kartu nya bebas.

- Straight Flush

  Lima kartu berkombinasi antara Straight dengan Flush

- Royal Flush

  Susunan kartu tertinggi yang berkombinasi dari Straight Flush tapi dengan nilai kartu tertinggi.

3. Peluang Kemunculan

   Sekarang kita akan menghitung berapa peluang kemunculan setiap kombinasi, dimulai dari yang paling tinggi. Tetapi sebelum itu, kita harus menghitung berapa banyaknya kejadian seluruhnya (semesta / sample space). Permainan Poker mengambil 5 kartu dari 52 buah kartu, tidak memperdulikan urutan, sehingga

   Banyaknya kejadian yang ada adalah C(52 , 5) = 2.598.960 Ini adalah nilai S (Semesta).

$$ {}_{52}C_5 = \frac{52!}{47!5!} = 20 \times 49 \times 51 \times 52 = \underline{\underline{2.598.960}} $$

   Peluang munculnya sebuah kejadian adalah P = |E| / |S| dimana E adalah banyaknya kejadian yang diinginkan, dan S adalah nilai Semesta.

Sekop	:	2 3 4 5 6 7 8 9 10 J Q K As
Hati	:	2 3 4 5 6 7 8 9 10 J Q K As
Keriting	:	2 3 4 5 6 7 8 9 10 J Q K As
Wajik	:	2 3 4 5 6 7 8 9 10 J Q K As

Royal Flush

Untuk setiap tipe, hanya ada 1 kemungkinan royal flush. Sehingga totalnya ada 4 kemungkinan. Peluangnya = 4 : 2.598.960= 0,000154 %

Straight Flush

Cara mudah menghitungnya adalah dengan menggunakan patokan kartu pertama dalam urutan

straight flush. Ada 9 kemungkinan (As – 9) untuk tiap tipe. Berarti ada total 36 (9 x 4) kemungkinan.

$$ 8 \times 1 \times 4 = \underline{\underline{32}} $$

Peluangnya = 36 : 2.598.960= 0,00139 %

Four of A Kind

Terdapat 13 kemungkinan 4 kartu yang sama, karena kartu sisanya random, maka terdapat 48 kemungkinan.

Totalnya ada 13 x 48 = 624

$$ 1 \times 13 \times 48 = \underline{\underline{624}} $$

Peluangnya = 624 : 2.598.960= 0,024 %

Full House

Untuk Three of Kind, berarti kita mengambil 3 kartu dari 4. Ini Sama dengan C(4,3). Terdapat 13 jenis kartu yang mungkin, sehingga dikalikan 13. Untuk One Pair sisanya, berarti kita mengambil 2 kartu dari 4, C(4,2). Dan tinggal ada 12 kemungkinan, karena 1 jenis telah terpakai untuk Three of Kind Totalnya ada C(4,3) x 13 x C(4,2) x 12 = 3.744

$$ {}_4C_3 \times 13 \times {}_4C_2 \times 12 = 4 \times 13 \times 6 \times 12 = \underline{\underline{3.744}} $$

Peluangnya = 3.744 : 2.598.960= 0,144 %

Flush

Flush berarti dalam tiap tipenya, mengambil 5 dari 13, tetapi tidak boleh berurutan. Maka C(13,5) harus dikurangi 10 (Straight Flush dan Royal Flush), kemudian dikalikan 4. Totalnya adalah [C(13,5) – 10] x 4 = 5.108

$$ \left({}_{13}C_5 - 9\right) \times 4 = \left(9 \times 11 \times 13 - 9\right) \times 4 = 1278 \times 4 = \underline{\underline{5.112}} $$

Peluangnya = 5.108 : 2.598.960= 0, 197 %

Straight

Ada 10 kemungkinan seri (yang dimulai dari A-2-3-4-5 hingga 10-J-Q-K-As). Tiap kartu bebas tipenya, tetapi tidak boleh sama semuanya. Berarti ada 45 kemungkinan tipe dikurangi 4 (tipe sama semua). Totalnya adalah 10 x (45 – 4) = 10.200

Peluangnya = 10.200 : 2.598.960= 0,392 %

Three of A Kind

Berarti mengambil 3 dari 4, ada 13 pilihan. 2 kartu sisanya harus tidak membentuk apapun. MIsal kita telah dapat tiga kartu As, maka 2 kartu terakhir tidak boleh As, ataupun sama (Pair) karena jika As maka akan membentuk Four of Kind, dan bila Pair maka akan membentuk Full House. Sehingga 2 kartu yang tidak boleh dipakai yaitu 4 As (3 As telah terpakai dan 1 As lagi tidak boleh) dan semua jenis pair. Sehingga kita dapat menghitung sebagai berikut. 3 Kartu Pertama memiliki kemungkinan sejumlah C(4,3) x 13 = 52 Kartu keempat memiliki 48 kemungkinan (tak boleh yang sama dengan 3 kartu awal) Kartu Kelima memiliki 44 kemungkinan (tak boleh sama dengan 3 kartu awal atau kartu keempat). Karena kartu keempat dan kelima tidak berpengaruh urutannya, maka harus dibagi 2!. Sehingga totalnya adalah 52 x 48 x 44 / 2 = 54.912

Peluangnya = 54.912 : 2.598.960= 2,113 %

Two Pair

Berarti terdapat 2 pasangan kartu. Kartu terakhir tidak boleh sama dengan kartu sebelumnya, sehingga

terdapat 44 kemungkinan kartu terakhir. Kita perlu memilih 2 pasang dari 13 jenis yang ada,

dan tiap pasang memiliki kemungkinan sebanyak C(4,2) Totalnya adalah C(13,2) x C(4,2) x C(4,2) x 44 = 123.552

$$ {}_{13}C_2 \times {}_4C_2 \times {}_4C_2 \times {}_{44}C_1 = 78\times6\times6\times44 = \underline{\underline{123.552}} $$

Peluangnya = 123.552 : 2.598.960= 4,754 %

Pair

Untuk 2 kartu yang sama, terdapat C(4,2) kemungkinan, dan ada 13 jenis yang dapat dipilih.

Sehingga terdapat C(4,2) x 13 = 783 kartu sisanya tidak boleh membentuk apapun, sehingga ketiganya harus jenis yang berbeda (tipe tidak berpengaruh).

Berarti kita mengambil 3 dari 12, dan setiapnya memiliki 4 kemungkinan warna. Sehingga terdapat C(12,3) x 43 = 14.080 Totalnya adalah 78 x 14.080 = 1.098.240

$$ {}_4C_3 \times 13 \times {}_{12}C_2 \times 4^2 = 4\times13\times66\times16 = \underline{\underline{54.912}} $$

Peluangnya = 1.098.240 : 2.598.960= 42,257 %

High Card

Kelima kartu tidak boleh membentuk apapun, berarti kelimanya harus berbeda, dan tidak boleh berwarna sama semua atau berurutan. Secara Jenis (As – K), terdapat 10 jenis kombinasi yang terlarang (Straight). Sehingga ada C(13,5) – 10 =1277 kemungkinan Secara Tipe (D, C, H, S), terdapat 4 kombinasi yang terlarang (flush). Sehingga terdapat 45 – 4 = 1020 kemungkinan Totalnya ada 1277 x 1020 = 1.302.540 kemungkinan

Peluangnya = 1.302.540 : 2.598.960= 50, 118 %

Peluang One Pair + Two Pair + Three of a kind + Five Straight + Flush + Full House + Four of a kind + Straight Flush + Royal Flush + KARTU SAMPAH = 1

Berarti kita hitung lagi, berapa peluang kemunculan KARTU SAMPAH, yaitu kartu yang tidak membentuk kombinasi apa-apa. Pada kartu sampah, tidak boleh terdapat sama angka (2-10) maupun gambar (J-Q-K-As). Tidak boleh kelimanya berurutan dan juga tidak boleh kelimanya memiliki bunga yang sama. Oleh karena itu, untuk menghitung jumlah kombinasi yang mungkin, kita bisa pakai 13C5, yaitu mengambil lima kartu dari 13 (2 sampai As) kartu tersedia. Karena masing-masing angka dan gambar memiliki empat macam bunga, maka kelima kartu yang diambil tersebut memiliki jumlah kombinasi 45. Sehingga, total kombinasi menjadi:

13C5x4pangkat5.

Namun, Five Straight, Flush, Straight Flush, dan Royal Flush masih termasuk pada kombinasi ini. Oleh karena itu, jumlah kombinasi sampah adalah 13C5x4pangkat5 dikurangi dengan keempat kombinasi yang baru saja disebutkan, sebagai berikut:

$$ {}_{13}C_5 \times 4^5 - (9180+5112+32+4) = 9\times11\times13\times4^5 - (14328) = \underline{\underline{1.303.560}} $$

Sehingga, peluang kemunculan kombinasi sampah adalah 1.303.560 : 2.598.960 atau sekitar 1 : 1,99374

Nah, setelah kita mengetahui berbagai peluang dari tiap-tiap kombinasi kartu dalam poker, kita bisa mengurutkan nilai kombinasi kartu tersebut dari yang tertinggi sampai terendah. Lihat tabel berikut:

No.	Nama Kombinasi	Jumlah Kombinasi	Peluang Kemunculan	
			Rasio	Pecahan
0.	*Royal Flush*	4	**1 : 649.740**	1,53908 x 10^{-6}
1.	*Straight Flush*	32	**1 : 81.217,5**	1,23126 x 10^{-5}
2.	*Four of a kind*	624	**1 : 4.165**	0,000240096
3.	*Full House*	3.744	**1 : 694,167**	0,001440576
4.	*Flush*	5.112	**1 : 508,404**	0,001966941
5.	*Five Straight*	9.180	**1 : 283,111**	0,003532182
6.	*Three of a kind*	54.912	**1 : 47,33**	0,021128451
7.	*Two Pair*	123.552	**1 : 21,04**	0,047539016
8.	*One Pair*	1.098.240	**1 : 2,3665**	0,422569028
9.	Sampah	1.303.560	**1 : 1,99374**	0,501569859
TOTAL		2.598.960		1

V. Conclusion

Berbagai hal yang kita pelajari selama kita hidup bisa diaplikasikan dalam banyak bidang. Salah satunya adalah kombinatorial yang terbukti bisa mempermudah kita dalam memenangkan game poker.

References

[1] https://gamatika.wordpress.com/2011/01/04/matematika-dalam-permainan-poker/

[2] http://agens128.org/teori-peluang-kartu-poker-berdasarkan-perhitungan-matematika/

[3] https://pintu-cerdas.blogspot.co.id/2015/03/teori-kombinatorial.html

[4] http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/

[5] E. H. Miller, "A note on reflector arrays (Periodical style—Accepted for publication)," *IEEE Trans. Antennas Propagat.*, to be published.

[6] J. Wang, "Fundamentals of erbium-doped fiber amplifiers arrays (Periodical style—Submitted for publication)," *IEEE J. Quantum Electron.*, submitted for publication.

[7] C. J. Kaufman, Rocky Mountain Research Lab., Boulder, CO, private communication, May 1995.

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

Ttd

Timothy Thamrin Andrew H. S.
13516090