Kombinatorial dalam Opening Bid Precision System pada Permainan Bridge

Ahmad Saladin 13519187
Program Studi Teknik Informatika
Sekolah Teknik Elektro dan Informatika
Institut Teknologi Bandung, Jl. Ganesha 10 Bandung 40132, Indonesia
13519187@stdd.stei.itb.ac.id

***Abstract*—Bridge adalah permainan memmenangkan trick menggunakan 52 lembar kartu remi, dimainkan oleh empat pemain secara berpasangan, dua lawan dua yang duduk bersebrangan dalam pasangannya. Dalam permainan bridge Distribusi kartu yang dimiliki seorang pemain dan pasangannya sangat berpengaruh terhadap kemungkinan pasangan tersebut memenangkan kontrak. Untuk memilih kontrak yang terbaik pemain menggunakan sistem bidding yang memiliki arti tertentu salah satunya adalah precision system. Dalam makalah ini penulis akan membahas jumlah kombinasi kartu beserta probabilitasnya yang memenuhi setiap opening bid pada precision system.**

***Keywords*—Bridge, Kombinatorial, Kombinasi, Precision.**

I. PENDAHULUAN

Kombinatorial adalah cabang matematika untuk menghitung jumlah penyusunan objek-objek tanpa harus mengenumerasi semua kemungkinan susunannya. Dalam kehidupan sehari-hari kombinatorial memiliki banyak manfaat. Salah satu kegunaan kombinatorial dapat digunakan untuk menghitung jumlah kemungkinan distribusi kartu dalam permainan bridge.

Bridge adalah permainan memenangkan *trick* menggunakan 52 lembar kartu remi, dimainkan oleh empat pemain secara berpasangan, dua lawan dua yang duduk bersebrangan dengan pasangannya. Sebuah permainan bridge dimulai dengan dealing (membagi kartu), penawaran (bidding), memainkan kartu (play), dan diakhiri dengan perhitungan skor. Dealing dalam bridge dilakukan dengan membagikan kartu secara rata ke semua pemain, sehingga setiap pemain mendapat 13 kartu. 13 kartu yang dipegang oleh seorang pemain disebut sebagai hand (tangan). Bidding dimulai oleh dealer (pembagi kartu) dan kemudian dilanjutkan oleh pemain sebelah kirinya dan berputar searah jarum jam. Tujuan bidding adalah memperebutkan siapa yang berhak menjadi pemenang kontrak, pemain yang berani menawarkan diri mengumpulkan trick paling banyak adalah pemenang kontrak. Pada fase play, pemenang kontrak akan berusaha memenangkan trik sejumlah kontrak yang telah ditawarkan saat bidding, sedangkan lawannya akan berusaha mencegah hal itu terjadi. Konsep play dalam bridge mirip dengan permainan cangkulan dimana kartu tertinggi dari warna yang dimina (suit) adalah pemenang trick (putaran) tersebut. Setelah play selesai skor ditentukan berdasarkan apakah pemegang kontrak berhasil memenuhi biddingnya atau tidak. Skor akhir diakumulasikan berdasarkan jumlah permainan (board) yang dimainkan.

Untuk bisa mencapai kontrak yang bisa dimenangkan, pemain bridge bersama pasangannya saat melakukan bidding biasa menggunakan sistem tertentu. Dalam sistem ini biasanya terdapat maksud lain ketika suatu kontrak ditawarkan sehingga pemain dapat mengira-ngira bagaimana distribusi dan kekuatan tangan yang dimiliki bersama pasangannya. Dengan begitu dapat ditentukan kontrak yang optimal untuk mendapat skor akhir maksimum. Salah satu sistem yang umum digunakan adalah precision system. Dalam makalah ini penulis akan membahas mengenai kombinasi-kombinasi kartu yang dapat dilakukan opening bid menggunakan sistem ini dan juga berapa besar kemungkinan kombinasi tersebut terjadi.

II. TEORI DASAR

A. Istilah dalam bridge

1. Suit

Suit atau warna dalam bridge adalah warna-warna berbeda yang ada dalam 1 set kartu remi yaitu Spade, Heart, Diamond, dan Club. Untuk keperluan bidding, dalam bridge suit memiliki urutan ranking, dari yang paling tinggi ke rendah adalah Spade, Heart, Diamond, dan Club.

Gambar 2.1 Ranking Suit
(sumber: http://www.catsatcards.com/Games/ContractBridge.htm)

2. Hand

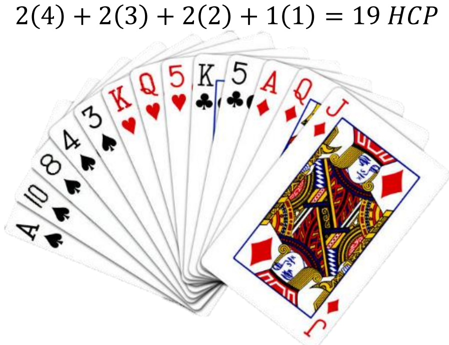
Hand atau tangan adalah 13 buah kartu yang didapat setiap pemain di awal permainan bridge. Hand biasa dideskripsikan menggunakan jumlah kartu setiap Suit misalnya 5,3,3,2. Artinya untuk suit pertama terdapat 5 lembar kartu, suit kedua 3 lembar kartu, suit ketiga 3 lembar kartu, dan suit terakhir 2 lembar kartu. Secara umum hand dibagi menjadi balance dan unbalance hand. Balance hand adalah semua hand yang tidak memiliki lebih dari 4 lembar kartu untuk setiap suit misalnya adalah 4,3,3,3 atau 4,4,3,2. Sedangkan unbalance hand adalah semua kombinasi suit kecuali balance Hand.

Gambar 2.2 Unbalanced Hand dengan distribusi 6,4,2,1 (sumber: https://www.bridgehands.com/A/Arranging_Cards_2.htm)

3. HCP

Dalam Bridge kartu As, King, Queen, dan Jack disebut sebagai kartu Honor. Kartu-Kartu ini memiliki poin yang disebut sebagai High Card Point (HCP). Poin untuk As adalah 4, King adalah 3, Queen adalah 2, dan Jack adalah 1. Semua kartu lain selain Honor tidak memiliki poin. Jumlah HCP suatu hand adalah hasil penjumlahan semua poin dari honor yang ada pada hand tersebut. Misalnya untuk hand dengan 2 lembar As, 2 lembar King, 2 lembar Queen dan 1 lembar Jack perhitungan hcpnya adalah:

$$2(4) + 2(3) + 2(2) + 1(1) = 19\ HCP$$



Gambar 2.3 Hand dengan 19 HCP (sumber: https://www.pngfind.com/mpng/hTimwR_cards-transparent-free-png-bridge-hand-image-clip/)

B. Opening Bid Precision System

Bidding dalam bridge dilakukan dengan menawarkan konrak yang akan dimainkan. Misalnya jika pemain melakukan bid 1S artinya kontrak yang harus dimainkan adalah pemilik kontrak harus memenangkan trick sejumlah 6+1 dengan kartu trumpnya adalah spade. Opening bid adalah bid pertama yang dilakukan dan bukan berupa Pass. Dalam precision system terdapat 10 macam opening bid yang memiliki arti tersendiri. Arti dari setiap opening bid menggambarkan tangan yang dimiliki oleh pemain yang melakukan bid tersebut. Makna yang disampaikan berupa rentang HCP dan juga distribusi kartu. Kesepuluh opening tersebut dan maknanya adalah sebagai berikut.

Opening Bid	HCP	Distribusi
1C	16+	-
1D	11-15	Minimal 2 lembar Diamond
1H	11-15	Minimal 5 Lembar Heart
1S	11-15	Minimal 5 Lembar Spade
1NT	11-15	Balance Hand
2C	11-15	Minimal 6 Lembar Club
2D	11-15	Maksimal 1 Lembar Diamond
2H	6-10	Minimal 6 Lembar Heart
2S	6-10	Minimal 6 Lembar Spade
2NT	22-23	Balance Hand

Tabel 1 Opening Bid Precision System (sumber:http://www.suncoastbridge.com.au/documents/Introduction%20to%20Precision.pdf)

C. Kombinatorial

Dua kaidah dasar dalam menghitung kombinatorial adalah kaidah perkalian dan kaidah penjumlahan. Kaidah perkalian digunakan untuk menghitung jumlah kejadian yang terjadi bersamaan. Misalnya jumlah kemungkinan terjadinya kejadian A adalah a, kejadian B adalah b, dan kejadian C adalah c. Jumlah kemungkinan terjadinya kejadian A, B, dan C adalah $a \times b \times c$. Sedangkan kaidah penjumlahan digunakan untuk menghitung jumlah kejadian yang tidak terjadi bersamaan. Misalnya jumlah kemungkinan terjadinya kejadian A adalah a, kejadian B adalah b, dan kejadian C adalah c. Jumlah kemungkinan terjadinya kejadian A, B, atau C adalah $a + b + c$.

D. Permutasi

Permutasi adalah jumlah urutan berbeda dari pengaturan objek-objek. Permutasi adalah bentuk khusus dari aplikasi kaidah perkalian. Permutasi dari n objek dirumuskan sebagai:

$$n(n-1)(n-2)\ldots(2)(1) = n!$$

Permutasi r dari n elemen (P(n,r))adalah jumlah kemungkinan urutan r buah elemen yang dipilih dari n buah elemen yang dalam hal ini, pada setiap kemungkinan urutan tidak ada elemen yang sama. Hal ini dirumuskan sebagai:

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

E. Kombinasi

Kombinasi adalah bentuk khusus dari permutasi. Jika pada permutasi urutan kemunculan diperhitungkan, pada kombinasi urutan kemunculan diabaikan. Kombinasi r elemen dari n elemen (C(n,r)) adalah jumlah pemilihan yang tidak terurut r elemen yang diambil dari n buah elemen. Hal ini dirumuskan sebagai:

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

F. Probabilitas

Probabilitas merupakan suatu perhitungan untuk mendapatkan nilai atara 0-1 yang menunjukkan seberapa besar peluang kemungkinan terjadinya suatu peristiwa atau kejadian. Probabilitas bernilai 0 artinya kejadian tidak mungkin terjadi dan probabilitas bernilai 1 artinya kejadian pasti terjadi. Misalkan probabilitas terjadinya suatu kejadian E adalah P(E), banyaknya kejadian E terjadi adalah X, dan jumlah Seluruh kemungkinan yang ada adalah N. Nilai P(E) dirumuskan sebagai berikut.

$$P(E) = \frac{X}{N}$$

III. PEMBAHASAN

A. HCP pada Tangan Pertama

Dalam bridge setiap pemain mendapatkan 13 kartu dari total 52 kartu yang ada. Oleh karena itu jumlah kemungkinan kombinasi kartu yang didapatkan pada tangan pertama adalah

C(52,13) = 635.013.559.600 kemungkinan. Untuk menghitung kemungkinan HCP di tangan pertama akan digunakan contoh ketika HCP adalah 35.

Salah satu kombinasi kartu yang dapat menghasilkan HCP 35 adalah 4 lembar As, 4 lembar King, 3 lembar Queen, 1 lembar Jack, dan 1 lembar kartu selain As, King, Queen, dan Jack. Jumlah kemungkinan kombinasi ini adalah:

$$C(4,4) \times C(4,4) \times C(4,3) \times C(4,1) \times C(36,1)$$
$$= 576\ kemungkinan$$

Untuk menghitung semua kombinasi kartu As, King, Queen, dan Jack yang memungkinkan dibuatlah sebuah program dengan bahasa python. Cara kerja program adalah menghitung jumlah kemungkinan kombinasi kartu dengan jumlah As, King, Queen, Jack antara 0-4 dengan total kartu 13 lembar. Kode yang dibuat adalah sebagai berikut.

```
import math
def C(n, r):
# fungsi untuk menghitung C(n,r)
    return math.factorial(n)/(math.factorial(r) * math.factorial(n-r))

#Tabel frekuensi HCP 0-37
L = [0 for i in range(38)]
for A in range(5):
    for K in range(5):
        for Q in range(5):
            for J in range(5):
                n = A + K + Q + J
                if (n<=13):
                    hcp = 4*A + 3*K + 2*Q + J
                    #menghitung jumlah kemungkinan
                    hasil = C(4,A)*C(4,K)*C(4,Q)*C(4,J)*C(36,(13-n))
                    L[hcp] += hasil
#Mencetak hasil perhitungan
for i in range(38):
    print(i, int(L[i]))
```

Gambar 3.1 Program untuk menghitung jumlah kemungkinan tiap HCP (sumber : arsip penulis)

Dengan menggunakan program di atas, dan setelah dilakukan perhitungan probabilitas dengan cara membagi total kemungkinan setiap kombinasi dengan total kemungkinan seluruh distribusi yang ada maka didapatkan hasil sebagai berikut.

HCP	Total Kemungkinan	Probabilitas
0	2,310,789,600	0.363896103%
1	5,006,710,800	0.788441558%
2	8,611,542,576	1.356119479%
3	15,636,342,960	2.462363634%
4	24,419,055,136	3.845438380%
5	32,933,031,040	5.186193356%
6	41,619,399,184	6.554096138%
7	50,979,441,968	8.028087148%
8	56,466,608,128	8.892189352%
9	59,413,313,872	9.356227591%
10	59,723,754,816	9.405114885%
11	56,799,933,520	8.944680418%
12	50,971,682,080	8.026865145%
13	43,906,944,752	6.914331842%
14	36,153,374,224	5.693323186%
15	28,090,962,724	4.423679195%
16	21,024,781,756	3.310918553%
17	14,997,082,848	2.361694899%
18	10,192,504,020	1.605084469%
19	6,579,838,440	1.036172904%
20	4,086,538,404	0.643535613%
21	2,399,507,844	0.377867182%
22	1,333,800,036	0.210042765%
23	710,603,628	0.111903694%
24	354,993,864	0.055903352%
25	167,819,892	0.026427765%
26	74,095,248	0.011668294%
27	31,157,940	0.004906657%
28	11,790,760	0.001856773%
29	4,236,588	0.000667165%
30	1,396,068	0.000219849%
31	388,196	0.000061132%
32	109,156	0.000017190%
33	22,360	0.000003521%
34	4,484	0.000000706%
35	624	0.000000098%
36	60	0.000000009%
37	4	0.000000001%
	635,013,559,600	100%

Tabel 1 Kemungkinan Distribusi HCP (sumber: arsip penulis)

B. Kombinasi Suit pada Tangan Pertama

Dalam bridge setiap pemain mendapatkan 13 kartu dari total 52 kartu yang ada. Oleh karena itu jumlah kemungkinan kombinasi kartu yang didapatkan pada tangan pertama adalah C(52,13) = 635.013.559.600 kemungkinan. Untuk menghitung kemungkinan distribusi setiap suit yang ada akan digunakan contoh distribusi 4, 4, 3, 2. Distribusi ini artinya adalah untuk suit pertama terdapat 4 kartu, suit kedua terdapat 4 kartu, suit ketiga 3 kartu, dan suit terakhir 2 kartu. Perhitungan ini meliputi semua kombinasi suit yang memungkinkan untuk distribusi tersebut, misalnya suit pertama bisa saja spade, heart, club, atau diamond dan begitu juga suit berikutnya.

Dalam distribusi 4, 4, 3, 2 akan diambil 4 kartu untuk suit pertama sehingga kemungkinannya adalah C(13,4) = 715 kemungkinan. Untuk suit kedua akan diambil 4 kartu sehinnga kemungkinannya adalah C(13,4) = 715. Untuk suit ketiga akan diambil 3 kartu sehingga kemungkinannya adalah C(13,3) = 286 kemungkinan. Untuk suit terakhir akan diambil 2 kartu sehingga kemungkinannya adalah C(13,2) = 78 kemungkinan. Total kemungkinan dari semua suit ini adalah:

$$715\ \times 715\ \times 286\ \times 78 =\ 11.404.407.300\ kemungkinan$$

Kemudian hal lain yang perlu diperhatikan adalah untuk suit pertama ada 4 kemungkinan suit yang dipilih, untuk suit kedua ada 3 kemungkinan, untuk suit ketiga ada 2 kemungkinan dan untuk suit terakhir hanya 1 kemungkinan. Oleh karena itu hasil kombinasi urutan suit yang memungkinkan adala 4 x 3 x 2 = 24 kemungkinan sehingga hasil yang didapat sebelumnya harus dikalikan dengan 24. Namun, dalam distribusi 4, 4, 3, 2 terdapat 2 suit yang memiliki jumlah kartu yang sama sehingga akan ada distribusi yang terhitung 2 kali. Untuk memperbaiki hasilnya maka harus dibagi dengan 2!. Hasil akhir yang didapat adalah untuk distribusi 4, 4, 3, 2 terdapat 136.852.887.600 kemungkinan yang berbeda.

Berdasarkan contoh ini, dapat disimpulkan bahwa langkah untuk menghitung jumlah kemungkinan suatu distribusi adalah sebagai berikut. Misalkan distribusi yang akan dihitung adalah A, B, C, D. Misalkan juga n adalah jumlah suit dengan jumlah kartu yang sama. Maka jumlah total kemungkinan distribusi adalah:

$$\frac{C(13,A) \times C(13,B) \times C(13,C) \times C(13,D) \times 24}{n!}$$

Berdasarkan formula ini, dibuatlah sebuah program python untuk menghitung jumlah kemungkinan setiap distribusi tangan yang ada. Kode programnya adalah sebagai berikut.

```
import math
def C(n, r):
# fungsi untuk menghitung C(n,r)
    return math.factorial(n)/(math.factorial(r) * math.factorial(n-r))

def sama(A,B,C,D):
#fungsi mengembalikan jumlah kartu yang sama untuk suit A, B, C, D
    maxSama = 1
    L = [A,B,C,D]

    for i in L:
        count = 0
        for j in L:
            if (i==j):
                count += 1
        if count>maxSama:
            maxSama=count

    return maxSama

#Menghitung setiap distribusi yang mungkin
#suit pertama sampai terakhir berturut-turut adalal
#i,j,k,l
for i in range(13,3,-1):
    for j in range(i, -1, -1):
        if i + j <= 13:
            for k in range(j, -1, -1):
                l = 13-i-j-k
                if(l>=0 and l<=k and i+j+k+l == 13):
                    #Menghitung total kemungkinan
                    hasil = C(13, i) * C(13, j) * C(13, k) * C(13, l)
                    hasil *= 24
                    hasil /= math.factorial(sama(i,j,k,l))
                    print(i,j,k,l, ": ", int(hasil))
```

Gambar 3.2 Program untuk menghitung total kemungkinan distribusi kartu (sumber: arsip penulis)

Dengan menggunakan program di atas, dan setelah dilakukan perhitungan probabilitas dengan cara membagi total kemungkinan setiap distribusi dengan total kemungkinan seluruh distribusi yang ada maka didapatkan hasil sebagai berikut.

No.	Distribusi	Total Kemungkinan	Probabilitas
1	13 0 0 0	4	0.000000001%
2	12 1 0 0	2,028	0.000000319%
3	11 2 0 0	73,008	0.000011497%
4	11 1 1 0	158,184	0.000024910%
5	10 3 0 0	981,552	0.000154572%
6	10 2 1 0	6,960,096	0.001096055%
7	10 1 1 1	2,513,368	0.000395798%
8	9 4 0 0	6,134,700	0.000966074%
9	9 3 1 0	63,800,880	0.010047168%
10	9 2 2 0	52,200,720	0.008220410%
11	9 2 1 1	113,101,560	0.017810889%
12	8 5 0 0	19,876,428	0.003130079%
13	8 4 1 0	287,103,960	0.045212257%
14	8 3 2 0	689,049,504	0.108509416%
15	8 3 1 1	746,470,296	0.117551867%
16	8 2 2 1	1,221,496,848	0.192357601%
17	7 6 0 0	35,335,872	0.005564585%
18	7 5 1 0	689,049,504	0.108509416%
19	7 4 2 0	2,296,831,680	0.361698053%
20	7 4 1 1	2,488,234,320	0.391839557%
21	7 3 3 0	1,684,343,232	0.265245239%
22	7 3 2 1	11,943,524,736	1.880829874%
23	7 2 2 2	3,257,324,928	0.512953602%
24	6 6 1 0	459,366,336	0.072339611%
25	6 5 2 0	4,134,297,024	0.651056495%
26	6 5 1 1	4,478,821,776	0.705311203%
27	6 4 3 0	8,421,716,160	1.326226194%
28	6 4 2 1	29,858,811,840	4.702074686%
29	6 3 3 1	21,896,462,016	3.448188103%
30	6 3 2 2	35,830,574,208	5.642489623%
31	5 5 3 0	5,684,658,408	0.895202681%
32	5 5 2 1	20,154,697,992	3.173900413%
33	5 4 4 0	7,895,358,900	1.243337056%
34	5 4 3 1	82,111,732,560	12.930705387%
35	5 4 2 2	67,182,326,640	10.579668044%
36	5 3 3 2	98,534,079,072	15.516846465%
37	4 4 4 1	19,007,345,500	2.993218840%
38	4 4 3 2	136,852,887,600	21.551175645%
39	4 3 3 3	66,905,856,160	10.536130315%
	Total	635,013,559,600	100%

Tabel 2 Kemungkinan Distribusi suit (sumber: arsip penulis)

C. Probabilitas Opening Bid Precision System

1. 1C

Opening bid 1C dilakukakn untuk semua kartu dengan HCP lebih dari 15 kecuali kartu balance dengan HCP 22-23. Total kemungkinan kartu dengan HCP lebih dari 15 berdasarkan Tabel 1 adalah 61.970.672.220 kemungkinan atau 10% dari seluruh kemungkinan distribusi kartu yang ada.

2. 1H

Opening bid 1H dilakukan pada tangan dengan HCP 11-15 dan minimal 5 lembar Heart. Berdasarkan tabel 1 jumlah kombinasi kartu dengan HCP 11-15 adalah 215.922.897.300 kemungkinan atau 34% dari seluruh kemungkinan distribusi kartu yang ada. Sedangkan Berdasarkan tabel 2, dengan cara membagi dengan 4 seluruh kombinasi yang memiliki suit pertama lebih dari atau sama dengan 5, jumlah kombinasi kartu dengan minimal 5 lembar heart adalah 103.061.867.585 kombinasi atau 16.23% dari seluruh kombinasi kartu yang ada.

3. 1S

Opening bid 1S dilakukan pada tangan dengan HCP 11-15 dan minimal 5 lembar Spade. Berdasarkan tabel 1 jumlah kombinasi kartu dengan HCP 11-15 adalah 215.922.897.300 kemungkinan atau 34% dari seluruh kemungkinan distribusi kartu yang ada. Sedangkan Berdasarkan tabel 2, dengan cara membagi dengan 4 seluruh kombinasi yang memiliki suit pertama lebih dari atau sama dengan 5, jumlah kombinasi kartu dengan minimal 5 lembar Spade adalah 103.061.867.585 kemungkinan atau 16.23% dari seluruh kombinasi kartu yang ada.

4. 1NT

Opening bid 1NT dilakukan pada tangan dengan HCP 13-15 dan distribusi suit balance (4333, 4432). Berdasarkan tabel 1 jumlah kombinasi kartu dengan HCP 13-15 adalah 108.151.281.700 kemungkinan atau 17.03% dari seluruh kemungkinan distribusi kartu yang ada. Sedangkan Berdasarkan tabel 2, jumlah kombinasi kartu balance adalah 203.758.743.760 kemungkinan atau 32.09% dari seluruh kombinasi kartu yang ada.

5. 2C

Opening bid 2C dilakukan pada tangan dengan HCP 11-15 dan minimal 6 lembar Club. Berdasarkan tabel 1 jumlah kombinasi kartu dengan HCP 11-15 adalah 215.922.897.300 kemungkinan atau 34% dari seluruh kemungkinan distribusi kartu yang ada. Sedangkan Berdasarkan tabel 2, dengan cara membagi dengan 4 seluruh kombinasi yang memiliki suit pertama lebih dari atau sama dengan 6, jumlah kombinasi kartu dengan minimal 6 lembar Club adalah 32.671.154.192 kemungkinan atau 5.14% dari seluruh kombinasi kartu yang ada.

6. 2D

Opening bid 2D dilakukan pada tangan dengan HCP 11-15, distribusi 5440, 5431 dan 4441 dengan maksimal 1 lembar Diamond, 4 lembar Spade, dan 4 lembar Heart. Berdasarkan tabel 1 jumlah kombinasi kartu dengan HCP 11-15 adalah 215.922.897.300 kemungkinan atau 34% dari seluruh kemungkinan distribusi kartu yang ada. Sedangkan Berdasarkan tabel 2, jumlah distribusi 4441 yang sesuai dengan ketentuan didapat dengan membagi seluruh distribusi suit 4441 dengan 4. Jumlah distribusi 5440 yang sesuai dengan ketentuan didapat dengan membagi seluruh distribusi suit 5440 dengan 12. Jumlah distribusi 5431 yang sesuai dengan ketentuan didapat dengan membagi seluruh distribusi suit 5431 dengan 12. Total distribusi kartu yang sesuai adalah 12.252.427.330 kemungkinan atau 1.93% dari seluruh kombinasi kartu yang ada.

7. 1D

Opening bid 1D dilakukan pada tangan dengan HCP 11-15, minimal 2 lembar Diamond tetapi tidak sesuai dengan semua opening bid sebelumnya. Berdasarkan tabel 1 jumlah kombinasi kartu dengan HCP 11-15 adalah 215.922.897.300 kemungkinan atau 34% dari seluruh kemungkinan distribusi kartu yang ada.

8. 2H

Opening bid 2H dilakukan pada tangan dengan HCP 6-10 dengan minimal 6 lembar Heart. Berdasarkan tabel 1 jumlah kombinasi kartu dengan HCP 6-10 adalah 268.202.517.968 kemungkinan atau 42.24% dari seluruh kemungkinan distribusi kartu yang ada. Sedangkan Berdasarkan tabel 2, dengan cara membagi dengan 4 seluruh kombinasi yang memiliki suit pertama lebih dari atau sama dengan 6, jumlah kombinasi kartu dengan minimal 6 lembar heart adalah 32.671.154.192 kombinasi atau 5.14% dari seluruh kombinasi kartu yang ada.

9. 2S

Opening bid 2S dilakukan pada tangan dengan HCP 6-10 dengan minimal 6 lembar Spade. Berdasarkan tabel 1 jumlah kombinasi kartu dengan HCP 6-10 adalah 268.202.517.968 kemungkinan atau 42.24% dari seluruh kemungkinan distribusi kartu yang ada. Sedangkan Berdasarkan tabel 2, dengan cara membagi dengan 4 seluruh kombinasi yang memiliki suit pertama lebih dari atau sama dengan 6, jumlah kombinasi kartu dengan minimal 6 lembar Spade adalah 32.671.154.192 kombinasi atau 5.14% dari seluruh kombinasi kartu yang ada.

10. 2NT

Opening bid 2NT dilakukan pada tangan dengan HCP 22-23 dan distribusi suit balance (4333, 4432). Berdasarkan tabel 1 jumlah kombinasi kartu dengan HCP 22-23 adalah 2.044.403.664 kemungkinan atau 0.32% dari seluruh kemungkinan distribusi kartu yang ada. Sedangkan Berdasarkan tabel 2, jumlah kombinasi kartu balance adalah 203.758.743.760 kemungkinan atau 32.09% dari seluruh kombinasi kartu yang ada.

IV. Kesimpulan

Dengan memanfaatkan ilmu matematika diskrit, terutama kombinatorial dapat dibuat sistem bidding yang dapat mencakup berbagai macam distribusi kartu yang mungkin terjadi dalam permainan Bridge. Contohnya adalah Precision System yang pada fase opening bid dapat mengakomodasi lebih dari 40% kemungkinan distribusi kartu yang ada. Untuk perhitungan yang lebih akurat tentang probabilitas setiap opening bid perlu perhitungan kombinasi berdasarkan hcp yang didapat untuk kombinasi kartu tertentu.

V. Ucapan Terima Kasih

Pertama-tama penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan makalah ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada keluarga yang selalu memberikan semangat selama penulisan makalah ini. Terakhir penulis berterima kasih kepada seluruh dosen pengampu mata kuliah Matematika Diskrit, Fariska Zakhralativa Ruskanda, S.T, M.T, Dr. Ir. Rinaldi Munir, M.T, Dra. Harlili S., M.Sc, dan Dr. Nur Ulfa Maulidevi S.T, M.Sc atas ilmu yang telah diberikan sehingga penulis dapat menyelesaikan makalah ini.

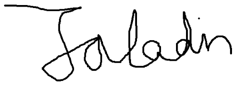
REFERENSI

[1] Bidang BMS PBGABSI, 2015, *mini Bridge*, Jakarta: PB GABSI.
[2] http://informatika.stei.itb.ac.id/~rinaldi.munir/. Diakses pada tanggal 9 Desember 2020.
[3] https://www.7ntbyme.com/the-39-types-of-hand-distributions-in-bridge/ diakses pada tanggal 9 Desember 2020.
[4] http://www.rpbridge.net/7z76.htm diakses pada 9 Desember 2020.
[5] http://www.durangobill.com/Bridge.html diakses pada 9 Desember 2020.
[6] http://www.suncoastbridge.com.au/documents/Introduction%20to%20Precision.pdf diakses pada 9 Desember 2020.
[7] https://kumpulan-ilmu-pengetahuan-umum.blogspot.com/2017/05/rumus-menentukan-nilai-probabilitas-dan-contoh-perhitungannya.html diakses pada 11 Desember 2020

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 2020



Ahmad Saladin 13519187