

PENERAPAN TEORI KOMBINATORIAL, PELUANG DISKRIT, DAN POHON KEPUTUSAN DALAM PERMAINAN YAHTZEE

Gifari Kautsar – 13512020¹

Program Studi Teknik Informatika

Sekolah Teknik Elektro dan Informatika

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

¹gifarikautsar@s.itb.ac.id

Abstrak—Makalah ini membahas mengenai kombinasi lima buah mata dadu yang muncul pada permainan Yahtzee dan penggunaan pohon keputusan untuk menentukan strategi. Teori kombinatorial dan peluang digunakan untuk menghitung banyaknya kemungkinan seseorang memperoleh kombinasi mata dadu yang sesuai dengan peraturan. Sedangkan pohon keputusan digunakan untuk menentukan strategi dalam pengambilan dadu agar peluang untuk memperoleh kombinasi yang tepat semakin besar dan di akhir permainan pemain bisa memperoleh skor sebesar-besarnya.

Kata Kunci—kombinatorial, peluang, pohon keputusan, Yahtzee

I. PENDAHULUAN

Teori kombinatorial dan peluang diskrit merupakan salah satu materi Matematika Diskrit yang dapat diaplikasikan dalam berbagai macam bidang. Salah satu penggunaan teori ini adalah pada perhitungan kemungkinan suatu hasil yang diperoleh dari sebuah aksi yang dilakukan pada permainan.

Yahtzee adalah permainan yang menggunakan lima buah dadu. Pada permainan ini pemain diberikan tiga kali pengocokan dadu untuk memperoleh kombinasi mata dadu yang sesuai dengan peraturan. Teori kombinatorial dan peluang diskrit dapat digunakan untuk menghitung banyaknya cara untuk mendapatkan suatu kombinasi mata dadu dan berapa peluang kombinasi mata dadu tersebut bisa diperoleh.

Sangat banyak kombinasi lima mata dadu yang mungkin muncul dalam permainan ini. Oleh karena itu, pembuatan pohon keputusan dapat digunakan sebagai strategi untuk memperoleh kombinasi mata dadu yang sesuai dan di akhir permainan pemain bisa memperoleh poin yang sebesar-besarnya.

II. TEORI KOMBINATORIAL DAN PELUANG DISKRIT^[1]

Kombinatorial adalah cabang matematika untuk menghitung jumlah penyusunan objek-objek tanpa harus mengenumerasi semua kemungkinan susunannya. Misalkan ada n percobaan, masing-masing dg p_i hasil, maka terdapat dua kaidah dasar menghitung, yang diantaranya adalah:

a. Kaidah perkalian (*rule of product*)

$$p_1 \times p_2 \times \dots \times p_n \text{ hasil}$$

b. Kaidah penjumlahan (*rule of sum*)

$$p_1 + p_2 + \dots + p_n \text{ hasil}$$

A. Permutasi

Permutasi adalah jumlah urutan berbeda dari pengaturan objek-objek. Permutasi merupakan bentuk khusus aplikasi kaidah perkalian. Permutasi r dari n elemen dengan jumlah kemungkinan urutan r buah elemen yang dipilih dari n buah elemen, dengan $r \leq n$, yang dalam hal ini pada setiap kemungkinan urutan tidak ada elemen yang sama.

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

B. Kombinasi

Bentuk khusus dari permutasi adalah kombinasi. Jika pada permutasi urutan kemunculan diperhitungkan, maka pada kombinasi, urutan kemunculan diabaikan.

Kombinasi r elemen dari n elemen, atau $C(n, r)$, adalah jumlah pemilihan yang tidak terurut r elemen yang diambil dari n buah elemen.

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

C. Permutasi dan Kombinasi Bentuk Umum

Permutasi bentuk umum adalah persamaan yang diterapkan untuk menghitung pengaturan (atau pengurutan) n buah objek dari himpunan ganda S (himpunan S terdiri dari n buah objek yang tidak perlu semuanya berbeda. Persamaan tersebut adalah sebagai berikut.

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

D. Kombinasi dengan Pengulangan

$C(n+r-1, r)$ adalah jumlah kombinasi yang membolehkan pengulangan elemen, yaitu dari n buah objek kita akan mengambil r buah objek, dengan

pengulangan diperbolehkan.

Perhatikan pula bahwa:

$$C(n+r-1, r) = C(n+r-1, n-1).$$

E. Peluang Diskrit

- Ruang Contoh (*sample space*)
Ruang contoh dari suatu percobaan adalah himpunan semua kemungkinan hasil percobaan.
- Titik Contoh (*sample point*)
Titik contoh adalah setiap hasil percobaan di dalam ruang contoh.
- Ruang Contoh Diskrit (*discrete sample space*)
Ruang contoh diskrit adalah ruang contoh yang jumlah anggotanya terbatas.
- Peluang Diskrit
Peluang diskrit adalah peluang terjadinya sebuah titik contoh. Misalkan x_i adalah sebuah titik contoh di dalam ruang contoh S . Peluang bagi x_i adalah ukuran kemungkinan terjadinya atau munculnya x_i di antara titik-titik contoh yang lain di dalam S .
- Kejadian (*event*)
Kejadian (*event*) –disimbolkan dengan E - adalah himpunan bagian dari ruang contoh.
- Peluang Kejadian
Peluang kejadian E di dalam ruang contoh S adalah

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

Peluang kejadian E juga dapat diartikan sebagai jumlah peluang semua titik contoh di dalam E . Jadi, kita dapat menuliskan bahwa

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

III. TEORI POHON KEPUTUSAN

Pohon keputusan digunakan untuk memodelkan persoalan yang terdiri dari serangkaian keputusan yang mengarah ke solusi. Tiap simpul dalam menyatakan keputusan, sedangkan daun menyatakan solusi.^[1]

Pohon keputusan adalah salah satu metode klasifikasi yang paling populer karena mudah untuk diinterpretasi oleh manusia. Pohon keputusan adalah model prediksi menggunakan struktur pohon atau struktur berhirarki. Konsep dari pohon keputusan adalah mengubah data menjadi pohon keputusan dan aturan-aturan keputusan. Manfaat utama dari penggunaan pohon keputusan adalah kemampuannya untuk mem-break down proses pengambilan keputusan yang kompleks menjadi lebih simpel sehingga pengambil keputusan akan lebih menginterpretasikan solusi dari permasalahan.^[2]

IV. YAHTZEE

A. Deskripsi

Yahtzee adalah sebuah permainan yang bertujuan untuk memperoleh skor sebesar-besarnya dengan menggunakan lima buah dadu. Di setiap putaran pemain diberikan tiga kali kesempatan untuk melempar lima buah dadu. Setiap satu kali lemparan, pemain boleh menyimpan beberapa dadu yang mendukung kombinasi dan melempar sisa dadu sampai kesempatan untuk melempar habis. Bila mata dadu yang muncul sesuai dengan kombinasi yang diinginkan, pemain memasukan skor sesuai dengan kombinasi tersebut. Jika kombinasi benar, maka akan mendapat poin yang sesuai dan jika tidak benar akan mendapat poin 0. Setiap kolom kombinasi skor (dapat dilihat pada Gambar 4-1) hanya dapat diisi sekali saja dan tidak dapat diganti. Permainan berakhir ketika semua kolom telah terisi.

UPPER SECTION		HOW TO SCORE	GAME #1	GAME #2	GAME #3	GAME #4	GAME #5	GAME #6
Aces	☐ = 1	Count and Add Only Aces						
Twos	☐ = 2	Count and Add Only Twos						
Threes	☐ = 3	Count and Add Only Threes						
Fours	☐ = 4	Count and Add Only Fours						
Fives	☐ = 5	Count and Add Only Fives						
Sixes	☐ = 6	Count and Add Only Sixes						
TOTAL SCORE		→						
BONUS	If total score is 63 or over	SCORE 35						
TOTAL	Of Upper Section	→						
LOWER SECTION								
3 of a kind	Add Total Of All Dice							
4 of a kind	Add Total Of All Dice							
Full House	SCORE 25							
3 in Straight	Sequence of 3	SCORE 30						
4 in Straight	Sequence of 4	SCORE 40						
YAHTZEE	5 of a kind	SCORE 50						
Chance	Score Total Of All 5 Dice							
YAHTZEE BONUS	~ FOR EACH BONUS	SCORE 100 PER ~						
TOTAL	Of Lower Section	→						
TOTAL	Of Upper Section	→						
GRAND TOTAL		→						

Gambar 4-1 Yahtzee score sheet^[3]

B. Kombinasi Dadu dan Skor

Dalam permainan ini, kita dituntut untuk bisa mengkombinasikan lima buah mata dadu menjadi kombinasi yang sesuai dengan kombinasi yang telah ditentukan. Terdapat dua buah tipe kombinasi dadu, diantaranya adalah:

a. Upper Section

Pada *upper section* ini kombinasi yang diminta adalah mengumpulkan mata dadu yang sama sebanyak mungkin. Skor yang diperoleh adalah n dikali x yang

dikumpulkan, dengan n adalah banyaknya dadu yang menampilkan mata dadu x . Contohnya, yang muncul adalah mata dadu 5, 3, 4, 1, 5 lalu kita mengisikan point di kolom *fives* maka skor yang diperoleh adalah $5 \times 2 = 10$. Jika kita mengisi di kolom *aces* maka kita akan memperoleh skor 1, sedangkan bila kita mengisi di kolom *sixes* maka kita akan memperoleh skor 0.

b. *Lower Section*

Pada *lower section* ini terdapat kombinasi yang lebih beragam. Beberapa kombinasi tersebut adalah:

- *3 of a kind*

Kombinasi yang diminta pada kolom ini adalah kita memiliki tiga buah dadu dengan mata dadu yang sama dan mata dadu yang bebas untuk dua yang lainnya. Jika kita berhasil mendapat kombinasi tersebut, skor yang diperoleh adalah penjumlahan dari semua mata dadu. Misalnya yang muncul adalah mata dadu 6, 6, 6, 3, 2 maka skor yang diperoleh adalah $6 + 6 + 6 + 3 + 2 = 23$.

- *4 of a kind*

Kombinasi yang diminta pada kolom ini adalah kita memiliki empat buah dadu dengan mata dadu yang sama dan mata dadu yang bebas untuk satu yang lainnya. Jika kita berhasil mendapat kombinasi tersebut, skor yang diperoleh adalah penjumlahan dari semua mata dadu. Misalnya yang muncul adalah mata dadu 1, 4, 1, 1, 5 maka skor yang diperoleh adalah $1 + 4 + 1 + 1 + 5 = 12$.

- *Full House*

Kombinasi yang diminta pada kolom ini adalah seperti *3 of a kind* tetapi untuk dua buah dadu yang lainnya harus menunjukkan mata dadu yang sama. Contohnya mata dadu yang muncul adalah 2, 2, 2, 6, 6. Skor yang diperoleh adalah 25.

- *Short Straight*

Kombinasi yang diminta pada kolom ini adalah terdapat empat buah mata dadu yang berurutan dan mata dadu yang bebas untuk satu yang lainnya. Contohnya adalah 3, 6, 5, 6, 4. Skor yang diperoleh adalah 30.

- *Long Straight*

Kombinasi yang diminta pada kolom ini adalah lima buah mata dadu yang berurutan. Contohnya adalah 3, 5, 4, 6, 2. Skor yang diperoleh adalah 40.

- *Yahtzee*

Kombinasi ini adalah kombinasi utama dalam permainan ini. Kombinasi yang diminta adalah kelima mata dadu menunjukkan angka yang sama (misalkan 1, 1, 1, 1, 1). Skor yang diperoleh adalah 50.

- *Chance*

Pada kolom ini kita tidak diminta untuk membuat

kombinasi khusus. Skor yang diperoleh jika kita mengisi kolom ini adalah penjumlahan dari semua mata dadu yang muncul. Misal mata dadu yang muncul adalah 1, 4, 6, 5, 5 maka skor yang akan diperoleh adalah $1 + 4 + 6 + 5 + 5 = 21$.

V. PELUANG MENDAPATKAN KOMBINASI DADU

Pada bagian ini, yang ditinjau hanya kombinasi mata dadu di bagian akhir, dengan kata lain pelemparan dadu sebelum pemilihan diabaikan. Contohnya, pemain melakukan 3 kali kesempatan melempar dadu, kesempatan pertama dan kedua tidak ditinjau, tetapi hasil pelemparan ketigalah yang menjadi bahan tinjauan.

Pada permainan ini terdapat lima buah dadu berbeda yang dimainkan. Oleh karena itu, berdasarkan kaidah perkalian, ruang sampelnya adalah $6 \times 6 \times 6 \times 6 \times 6 = 6^5$. Berikut peluang masing-masing kombinasi dadu dalam permainan *Yahtzee*.

a. *Upper Section*

Pada *upper section* ini, masing-masing kolom memiliki nilai peluang yang sama karena untuk memperoleh poin pada kolom-kolom ini, kondisi yang dibutuhkan sama yaitu kita harus memiliki setidaknya satu buah mata dadu yang sama.

Misalkan x merupakan mata dadu. Banyaknya kejadian x tidak muncul sekalipun adalah $5 \times 5 \times 5 \times 5 \times 5 = 5^5$. Sehingga banyaknya kejadian mata dadu x muncul adalah $6^5 - 5^5$. Maka peluang kita bisa memperoleh skor di setiap kolom di bagian *upper section* ini adalah

$$p(E) = \frac{|E|}{|S|} = \frac{6^5 - 5^5}{6^5} = 0.598122428$$

b. *Lower Section*

- *3 of a kind*

Untuk mendapatkan poin di kolom ini, diperlukan 3 buah mata dadu yang sama, misalkan mata dadu tersebut masing-masing a . Banyaknya kemungkinan nilai a ini adalah 6. Nilai kedua mata dadu lainnya adalah bebas. Misalkan dua buah mata dadu lainnya adalah b dan c . Dengan asumsi awal bahwa tiap dadu berbeda, maka terdapat beberapa cara untuk mengurutkan dadu:

- nilai b dan c sama

Banyaknya kejadian nilai b dan c sama adalah 6.

Banyaknya cara pengurutan dadu-dadu ini adalah

$$P(n; n_1, n_2) = \frac{n!}{n_1! n_2!} = \frac{5!}{3! 2!} = 10$$

maka banyak kejadiannya adalah $6 \times 6 \times 10 = 360$.

- nilai b dan c berbeda

Banyaknya kejadian untuk nilai b dan c adalah $6^2 - 6 = 30$. Banyaknya cara pengurutan dadu-dadu ini adalah

$$P(n; n_1) = \frac{n!}{n_1!} = \frac{5!}{3!} = 20$$

maka banyak kejadiannya adalah $6 \times 30 \times 20 = 3600$.

Dari kedua kasus diatas, dapat diperoleh total kejadian terjadinya *3 of a kind*, yaitu 3960. Maka dapat diperoleh peluang terjadinya *3 of a kind* adalah

$$p(E) = \frac{|E|}{|S|} = \frac{3960}{6^5} = 0.509259$$

- *4 of a kind*

Untuk memperoleh poin pada kolom ini, diperlukan 4 buah mata dadu yang sama (misalkan masing-masing *a*) dan sebuah mata dadu bernilai bebas (misalkan masing-masing *b*). Banyaknya kejadian nilai *a* dan *b* adalah sama, yaitu 6. Karena dadu diasumsikan berbeda satu sama lain, maka terdapat beberapa susunan dari kombinasi ini yang banyaknya

$$P(n; n_1) = \frac{n!}{n_1!} = \frac{5!}{4!} = 5$$

Dari nilai tersebut, banyaknya susunan *4 of a kind* adalah $6 \times 6 \times 5 = 180$ dan peluang terjadinya *4 of a kind* adalah

$$p(E) = \frac{|E|}{|S|} = \frac{180}{6^5} = 0.023148$$

- *Full House*

Untuk memperoleh poin pada kolom ini, diperlukan 3 buah mata dadu yang sama (misalkan masing-masing *a*), dan 2 buah mata dadu lain yang sama (misalkan masing-masing *b*). Banyaknya kejadian nilai *a* dan *b* sama, yaitu 6. Banyaknya susunan dari kombinasi ini adalah

$$P(n; n_1, n_2) = \frac{n!}{n_1! n_2!} = \frac{5!}{2! 3!} = 10$$

Banyaknya kejadian *Full House* yang mungkin terjadi adalah $6 \times 6 \times 10 = 360$ dan peluang terjadinya *Full House* adalah

$$p(E) = \frac{|E|}{|S|} = \frac{360}{6^5} = 0.046296$$

- *Short Straight*

Terdapat 3 susunan utama untuk memperoleh poin *Short Straight*, diantaranya adalah (1, 2, 3, 4, *x*), (2, 3, 4, 5, *x*), dan (3, 4, 5, 6, *x*), dengan *x* adalah nilai mata dadu sembarang. Nilai *x* mungkin sama dengan nilai mata dadu lainnya, mungkin tidak. Jika *x* sama dengan mata dadu lainnya, banyaknya nilai *x* yang mungkin adalah 4 dan banyaknya susunan adalah

$$P(n; n_1) = \frac{n!}{n_1!} = \frac{5!}{2!} = 60$$

Jika *x* berbeda, banyaknya nilai *x* yang mungkin adalah 2 dan banyaknya susunan adalah

$$P(n, r) = P(5, 5) = \frac{5!}{(5-5)!} = 5!$$

Maka untuk satu susunan utama, banyak kejadiannya adalah $(4 \times 60) + (2 \times 5!) = 480$. Dan total kejadian untuk semua susunan utama adalah $3 \times 480 = 1440$. Maka peluang terjadinya *Short Straight* adalah

$$p(E) = \frac{|E|}{|S|} = \frac{1440}{6^5} = 0.185185$$

- *Long Straight*

Untuk memperoleh poin di kolom ini, terdapat 2 susunan utama mata dadu, yaitu (1, 2, 3, 4, 5), dan (2, 3, 4, 5, 6). Untuk masing-masing susunan utama, dapat dibentuk dengan cara sebanyak

$$P(n, r) = P(5, 5) = \frac{5!}{(5-5)!} = 5!$$

Diperoleh banyak kejadian $2 \times 5! = 240$ dan peluang terjadinya *Long Straight* adalah

$$p(E) = \frac{|E|}{|S|} = \frac{240}{6^5} = 0.030864$$

- *Yahtzee*

Banyaknya kombinasi yang bisa dibentuk untuk mengisi kolom ini adalah 6. Maka peluang untuk mendapatkan poin di kolom ini adalah

$$p(E) = \frac{|E|}{|S|} = \frac{6}{6^5} = \frac{1}{1296} = 0.000772$$

- *Chance*

Karena semua kombinasi dapat berlaku pada kolom ini, maka peluang untuk mendapatkan poin pada kolom ini adalah 1.

VI. PELUANG MENDAPATKAN YAHTZEE DENGAN MENGGUNAKAN SATU SAMPAI TIGA ROLL

Berbeda dengan pembahasan sebelumnya yang hanya meninjau hasil akhir dari pelemparan dadu, kali ini akan dibahas peluang memperoleh kombinasi *Yahtzee* yang lebih kompleks, yaitu dengan melihat dan memperhitungkan kejadian-kejadian pada saat pelemparan dadu pada kesempatan pertama, kedua, maupun ketiga. Perolehan kombinasi *Yahtzee* ini akan ditinjau menjadi beberapa kasus. Sayangnya untuk saat ini baru tiga dari lima kasus yang telah selesai.

A. Pelemparan Pertama, Lima Dadu Sama

Banyaknya kejadian lima dadu sama pada pelemparan pertama adalah 6. Dan ruang sampel pada kejadian ini adalah 6^5 . Maka peluang pada pelemparan pertama terdapat lima dadu yang sama adalah

$$p(E) = \frac{|E|}{|S|} = \frac{6}{6^5} = \frac{1}{1296} = 0.000772$$

B. Pelemparan Pertama, Empat Dadu Sama

Banyaknya kejadian empat dadu sama dan satu yang lainnya berbeda adalah $6 \times 5 \times P(5; 4) = 6 \times 5 \times 5 = 150$. Maka peluangnya adalah $150/6^5$.

Pada pelemparan kedua tinggal 1 dadu yang tersisa, peluang keluarnya angka yang sama seperti mata dadu sebelumnya adalah $1/6$. Maka peluang terjadi *Yahtzee* pada pelemparan kedua adalah $150/6^5 \times 1/6 = 150/6^6$. Sedangkan peluang pada pelemparan kedua berbeda dan

pada pelemparan ketiga sama adalah $150/6^5 \times 5/6 \times 1/6 = 750/6^7$.

Maka, peluang terjadi *Yahtzee* pada kasus ini adalah $150/6^6 + 750/6^7 = 1650/6^7$.

C. Pelemparan Pertama, Tiga Dadu Sama

Dengan tiga dadu yang sama, maka dua dadu lainnya harus berbeda dengan ketiga dadu awal dan memiliki masing-masing kejadian 5 dan mungkin keduanya sama. Untuk nilai yang berbeda banyaknya kejadian yang mungkin adalah $6 \times (25-5) \times P(5;3) = 2400$. Untuk nilai yang sama diperoleh $6 \times 5 \times P(5;3,2) = 300$. Jadi peluang pada pelemparan pertama tiga dadu sama adalah $2700/6^5$.

Pada pelemparan kedua terdapat sisa dua buah dadu.

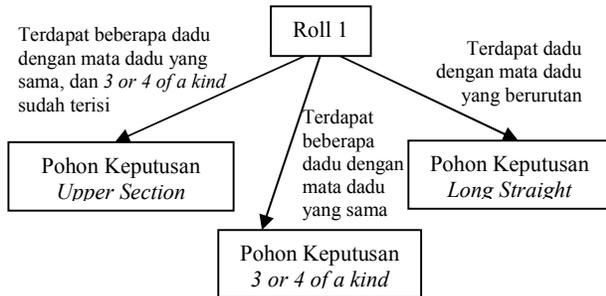
- Dua dadu sama seperti awal
Peluangnya adalah $1/6^2$. Jadi peluang pelemparan kedua *Yahtzee* adalah $2700/6^5 \times 1/6^2 = 2700/6^7$.
- Satu dadu sama seperti awal
Peluangnya adalah $10/6^2$, dan peluang pada pelemparan ketiga sama adalah $1/6$. Maka peluang pelemparan ketiga *Yahtzee* adalah $2700/6^5 \times 1/6^2 \times 1/6 = 2700/6^8$.
- Tidak ada dadu yang sama seperti awal
Peluang pelemparan kedua berbeda adalah $25/6^2$, dan peluang pada pelemparan ketiga adalah $1/6^2$. Maka peluang mendapatkan *Yahtzee* pada kasus ini adalah $2700/6^5 \times 25/6^2 \times 1/6^2 = 67500/6^9$.

Maka peluang terjadi *Yahtzee* pada kasus ini adalah $2700/6^7 + 2700/6^8 + 67500/6^9 = 180900/6^9$.

Untuk kasus pelemparan pertama dua dan satu dadu sama belum dapat diselesaikan karena melihat jumlah kejadian yang sangat besar. Jadi, untuk tiga kasus pertama ini, peluang untuk memperoleh *Yahtzee* adalah $1/6^4 + 1650/6^7 + 180900/6^9 = 0.024616$

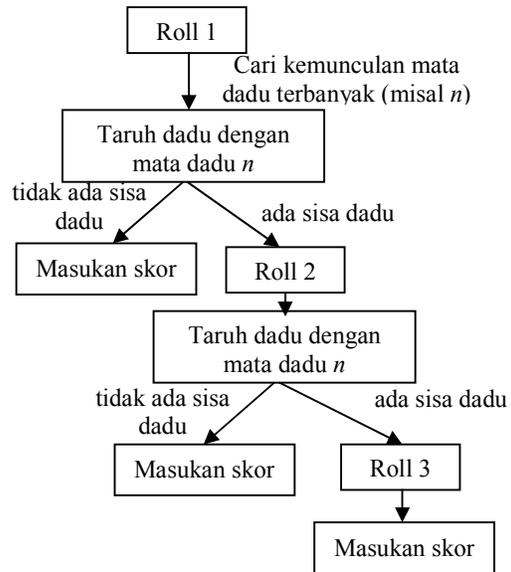
VII. POHON KEPUTUSAN DALAM PEMILIHAN DADU

Pada pembahasan kali ini, pelemparan dadu sebelum pemilihan (pelemparan satu, dua, maupun tiga) akan ditinjau. Pohon keputusan dibuat agar pemain bisa memperoleh kombinasi dadu yang sesuai dengan diharapkan. Pohon keputusan yang akan dibuat adalah pohon keputusan *Upper Section* (yang memungkinkan terjadinya kombinasi *Yahtzee*), pohon keputusan *3 or 4 of a kind*. Langkah mana yang dipakai, terlebih dahulu gunakan pohon awal yang meninjau kombinasi dadu yang muncul pada awal pelemparan.



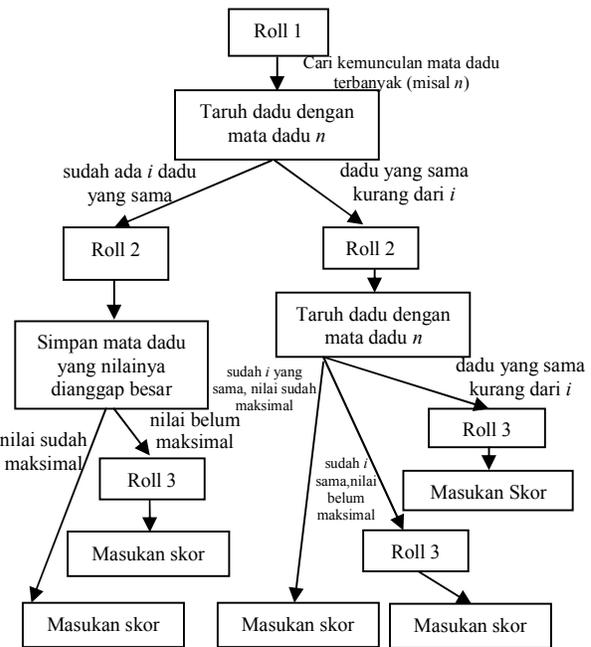
Gambar 7-1 Pohon Keputusan Awal

Pohon keputusan pertama dibuat untuk menghasilkan nilai maksimal pada *Upper Section* dan memungkinkan diperolehnya kombinasi *Yahtzee*. Berikut pohon keputusan pertama.



Gambar 7-2 Pohon Keputusan Upper Section

Pohon keputusan berikutnya dibuat untuk memperbesar kemungkinan dalam memperoleh *3 of a kind* atau *4 of a kind* dan memperoleh poin sebesar-besarnya pada kolom ini. Dengan i sama dengan 3 untuk *3 of a kind* dan i sama dengan 4 untuk *4 of a kind*.



Gambar 7-3 Pohon Keputusan 3 or 4 of a kind

Pohon keputusan yang dapat dibuat selanjutnya adalah pohon keputusan *Long Straight*. Memanfaatkan kombinasi *Long Straight* yang selalu membutuhkan mata dadu 2, 3, 4, dan 5.

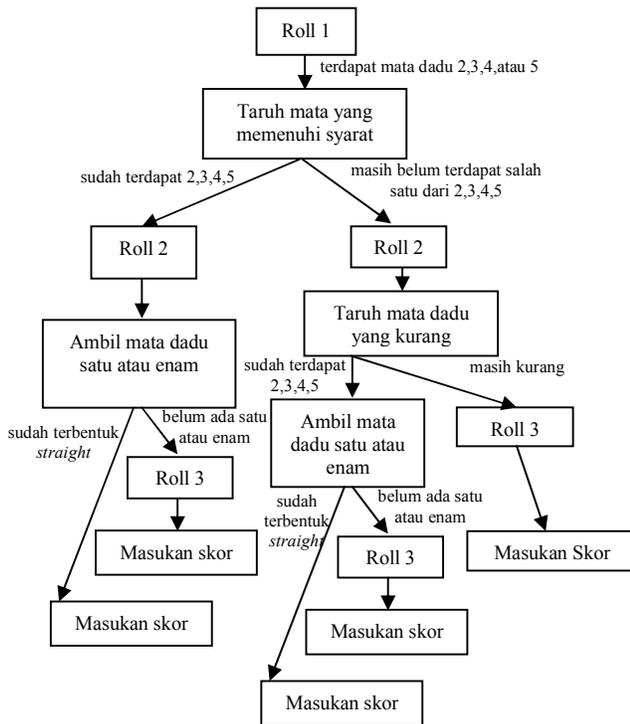
PERNYATAAN

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, 17 Desember 2013



Gifari Kautsar 13512020



Gambar 7-4 Pohon Keputusan Long Straight

Untuk pohon keputusan *Short Straight* memiliki konsep yang sama seperti pohon *Long Straight*. Jika pada *Long Straight* harus ada 2, 3, 4, dan 5, di *Short Straight* hanya membutuhkan 3 dan 4.

VII. KESIMPULAN

Kombinatorika dan peluang diskrit bisa diaplikasikan untuk menghitung banyaknya kejadian dan besarnya peluang suatu kejadian pada sebuah permainan yang salah satunya adalah permainan dadu, *Yahtzee*. Hal ini bermanfaat untuk menentukan langkah mana yang harus digunakan agar memperoleh skor sebesar-besarnya. Selain menggunakan kombinatorika dan peluang diskrit, pohon keputusan digunakan agar pemain bisa lebih jelas lagi harus menggunakan strategi apa mendukung dengan kemunculan dadu pada setiap pelemparan.

REFERENSI

- [1] Rinaldi Munir, *Matematika Diskrit Edisi Kedua*, Bandung: Informatika, 2003, hal. 165-204 dan 401
- [2] <http://mursids.blogspot.com/2011/03/pohon-keputusan.html>, Diakses 15 Desember 2013. 21:30
- [3] <http://www.memory-improvement-tips.com/images/Yahtzee-score-sheet-large-thumb.jpg>, Diakses 15 Desember 2013. 21:35