

ANALISIS PELUANG KEMENANGAN PADA PERMAINAN DADU SEDERHANA

Oleh:

ST Nurintan FM¹

Irvan Alfredo Hutabarat²

Siti Nur Maemunah³

Muhammad Nur Hadi⁴

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Alamat: JL. Ciwaru Raya No. 25, Cipare, Kecamatan Serang, Kota

Serang, Banten (42117).

Korespondensi Penulis: febrianimunjia@gmail.com, irvanalfredoh2@gmail.com,
sitinurmaemunah418@gmail.com, mn.hadi@untirta.ac.id.

Abstract. *This research aims to determine the probability of winning in a six-sided dice game using two approaches, namely direct calculation based on probability theory and simulation using MATLAB. In the direct calculation method, theoretical probabilities are determined through analysis of the sample space consisting of 36 possible outcomes of rolling two dice, then analyzed based on the established winning rules. This approach helps describe the probability distribution mathematically and provides a strong theoretical basis for understanding the behavior of the roll results. Meanwhile, the MATLAB simulation is carried out by running a large number of random trials to obtain an empirical distribution of the dice roll results so that it can be compared with theoretical values. The results show that each pair of dice values has an equal probability within the sample space, with the highest probability occurring for a sum of seven at 6/36, while the lowest probabilities occur for sums of two and twelve at 1/36. The consistency between theoretical and MATLAB simulation results indicates that both methods are effective and complement each other in analyzing the probability of dice games and provide a more comprehensive picture of probability characteristics.*

ANALISIS PELUANG KEMENANGAN PADA PERMAINAN DADU SEDERHANA

Keywords: *Dice Pair, Probability, Dice Game, Direct Calculation, Sample Space, MATLAB Simulation, Change.*

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan peluang kemenangan dalam permainan dadu enam sisi dengan menggunakan dua pendekatan, yaitu perhitungan secara langsung berdasarkan teori probabilitas dan simulasi menggunakan MATLAB. Pada metode perhitungan langsung, peluang teoretis ditentukan melalui analisis ruang sampel yang terdiri atas 36 kemungkinan hasil dari pelemparan dua dadu, kemudian dianalisis berdasarkan aturan kemenangan yang ditetapkan. Pendekatan ini membantu menggambarkan distribusi kemungkinan secara matematis dan memberikan dasar teoretis yang kuat dalam memahami perilaku hasil pelemparan. Sementara itu, simulasi MATLAB dilakukan dengan menjalankan sejumlah besar percobaan acak untuk memperoleh distribusi empiris dari hasil pelemparan dadu sehingga dapat dibandingkan dengan nilai teoretis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap pasangan nilai dua dadu memiliki peluang yang sama dalam ruang sampel, dengan peluang terbesar terjadi pada jumlah mata dadu tujuh sebesar $6/36$, sedangkan peluang terkecil terdapat pada jumlah dua dan dua belas sebesar $1/36$. Konsistensi antara hasil teoretis dan simulasi MATLAB menunjukkan bahwa kedua metode tersebut efektif dan saling melengkapi dalam menganalisis probabilitas permainan dadu serta memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai karakteristik peluang.

Kata Kunci: Dua Dadu, Peluang, Permainan Dadu, Perhitungan Langsung, Probabilitas, Ruang Sampel, Simulasi MATLAB.

LATAR BELAKANG

Permainan dadu merupakan salah satu contoh sederhana dari fenomena acak yang banyak digunakan dalam pembelajaran probabilitas. Dadu enam sisi yang fair memiliki peluang yang sama untuk setiap sisinya, sehingga menjadi media yang tepat untuk memahami konsep ruang sampel, peluang kejadian, serta analisis statistik dasar. Meskipun demikian, peluang kemenangan dalam suatu permainan dadu dapat bervariasi bergantung pada aturan permainan yang diterapkan, seperti angka target, banyaknya lemparan, maupun kondisi kemenangan tertentu.

Untuk menganalisis peluang tersebut, dua pendekatan dapat digunakan, yaitu metode perhitungan langsung (teoretis) dan metode simulasi. Perhitungan langsung memberikan nilai peluang berdasarkan konsep dasar probabilitas melalui analisis matematis. Namun, metode ini terkadang kurang fleksibel ketika aturan permainan semakin kompleks. Oleh karena itu, simulasi menggunakan perangkat lunak seperti MATLAB menjadi alternatif yang efektif karena mampu menghasilkan ribuan percobaan acak dalam waktu singkat, sehingga memberikan gambaran empiris yang mendekati kondisi nyata.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan hasil perhitungan peluang kemenangan dadu secara teoretis dengan hasil simulasi menggunakan MATLAB. Melalui perbandingan ini, diharapkan dapat diketahui sejauh mana konsistensi antara teori dan simulasi, serta bagaimana kedua metode tersebut dapat saling melengkapi dalam mempelajari konsep probabilitas.

Rumus yang dipakai untuk mencari peluang:

$$P(A) = N(A)/N(S)$$

$$P(A) = \text{Peluang kejadian (A)}$$

$$N(A) = \text{Jumlah kejadian (A)}$$

$$N(S) = \text{Jumlah total ruang sampel}$$

KAJIAN TEORITIS

Kajian mengenai peluang pada permainan dadu merupakan salah satu dasar dalam memahami konsep probabilitas dan fenomena keacakan dalam sistem diskrit. Permainan dadu sederhana sering digunakan sebagai model untuk menjelaskan bagaimana suatu kejadian acak dapat dianalisis secara sistematis melalui teori peluang, eksperimen langsung, dan simulasi komputer. Dalam konteks penelitian ini, analisis peluang kemenangan dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu percobaan nyata menggunakan dadu fisik dan simulasi menggunakan perangkat lunak MATLAB.

Secara teoretis, permainan dadu mengandalkan prinsip bahwa setiap sisi memiliki peluang kemunculan yang sama dalam kondisi ideal. Teori probabilitas klasik menekankan bahwa setiap kejadian dapat ditentukan peluangnya melalui perbandingan antara banyaknya hasil yang menguntungkan terhadap total kemungkinan. Konsep ini

ANALISIS PELUANG KEMENANGAN PADA PERMAINAN DADU SEDERHANA

menjadi dasar untuk memprediksi hasil permainan dadu, seperti kemunculan jumlah tertentu atau karakteristik tertentu dari dua dadu atau lebih. Prinsip-prinsip tersebut memberikan kerangka analitis untuk menilai pola kemunculan hasil yang diamati dalam percobaan nyata maupun simulasi.

Dalam penelitian eksperimental, lemparan dadu secara langsung digunakan untuk mengamati bagaimana peluang teoretis muncul dalam kondisi nyata. Hasil percobaan fisik sering kali dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti bentuk dadu, teknik pelemparan, dan kondisi lingkungan, sehingga dapat terjadi perbedaan antara nilai teoretis dan hasil aktual. Untuk menilai perbedaan tersebut, ilmu statistika memberikan dasar untuk membandingkan frekuensi kemunculan hasil dengan nilai yang diharapkan. Proses ini umumnya melibatkan pengukuran penyimpangan dan evaluasi kesesuaian pola data terhadap distribusi yang diasumsikan.

Simulasi komputer menggunakan MATLAB merupakan pendekatan alternatif yang memungkinkan pengujian peluang dalam jumlah percobaan yang sangat besar secara efisien. MATLAB menyediakan kemampuan untuk menghasilkan data acak, menghitung frekuensi kemunculan, serta menampilkan pola hasil secara visual. Simulasi semacam ini banyak digunakan dalam metode Monte Carlo, yaitu teknik yang menirukan proses acak secara berulang untuk mendekati nilai peluang yang sebenarnya. Simulasi memungkinkan analisis dilakukan tanpa keterbatasan fisik seperti waktu, tenaga, atau ketidaksempurnaan alat.

Dalam pengembangan kajian teori ini, perbandingan antara teori, eksperimen langsung, dan simulasi penting untuk menilai konsistensi hasil. Pendekatan teoretis memberikan dasar konseptual, eksperimen fisik menunjukkan kondisi empiris nyata, dan simulasi MATLAB memberikan gambaran probabilistik yang mendekati ideal. Ketiga pendekatan ini saling melengkapi sehingga menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang perilaku peluang pada permainan dadu sederhana.

Kajian sebelumnya menunjukkan bahwa permainan dadu merupakan media yang efektif untuk memvalidasi teori probabilitas, sementara simulasi komputer memberikan fleksibilitas dalam melakukan analisis dalam skala besar. Meskipun demikian, setiap pendekatan memiliki keterbatasan. Eksperimen fisik rentan terhadap bias, sedangkan simulasi mengandalkan kualitas algoritme pembangkit bilangan acak. Oleh karena itu,

penelitian yang memadukan ketiga pendekatan ini dianggap mampu memberikan gambaran yang lebih akurat mengenai peluang kemenangan pada permainan dadu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode eksperimen langsung yang dipadukan dengan simulasi komputer untuk menganalisis peluang kejadian pada permainan dua dadu. Pada tahap awal, peneliti menyiapkan dua buah dadu enam sisi yang fair, lembar observasi, serta alat tulis untuk mencatat seluruh kemungkinan hasil pelemparan. Setiap pelemparan dilakukan secara berulang untuk memastikan bahwa data yang diperoleh bersifat konsisten dan dapat mewakili kondisi probabilistik yang sebenarnya. Selain itu, penelitian ini juga menerapkan pendekatan kuantitatif dengan memanfaatkan perangkat lunak MATLAB sebagai alat bantu simulasi. Penggunaan MATLAB bertujuan untuk menghasilkan ribuan percobaan acak, sehingga dapat diperoleh representasi empiris yang lebih stabil dibandingkan eksperimen manual. Data hasil eksperimen manual kemudian dibandingkan dengan data hasil simulasi MATLAB guna menguji konsistensi nilai probabilitas yang diperoleh.

Adapun langkah-langkah penelitian meliputi: Menentukan ruang sampel seluruh kemungkinan keluarnya dua dadu (36 kemungkinan). Kami juga melakukan eksperimen langsung dengan mencatat hasil pelemparan. Perhitungan peluang setiap kejadian (jumlah 2 hingga 12, serta kejadian khusus seperti angka genap). Kami juga menjalankan simulasi MATLAB dengan jumlah iterasi besar. Membandingkan hasil teoretis, eksperimen manual, dan hasil simulasi untuk melihat kesesuaian pola probabilitas. Melalui kombinasi metode manual dan simulatif ini, penelitian diharapkan mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai pola distribusi peluang dalam permainan dadu.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan eksperimen secara langsung menggunakan 2 buah dadu, terdapat 36 ruang sampel.

Tabel 1. Ruang Sampel

	1	2	3	4	5	6
1	(1,1)	(1,2)	(1,3)	(1,4)	(1,5)	(1,6)
2	(2,1)	(2,2)	(2,3)	(2,4)	(2,5)	(2,6)
3	(3,1)	(3,2)	(3,3)	(3,4)	(3,4)	(3,5)

ANALISIS PELUANG KEMENANGAN PADA PERMAINAN DADU SEDERHANA

4	(4,1)	(4,2)	(4,3)	(4,4)	(4,5)	(4,6)
5	(5,1)	(5,2)	(5,3)	(5,4)	(5,5)	(5,6)
6	(6,1)	(6,2)	(6,3)	(6,4)	(6,5)	(6,6)

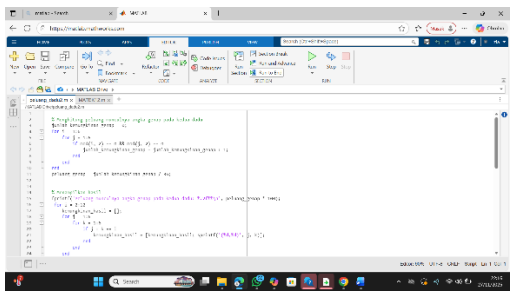
Dari 36 sample itu kami membuat 12 parameter keberhasilan dalam permainan dadu, diantaranya sebagai berikut:

Analisis peluang pada permainan dua dadu menunjukkan bahwa setiap jumlah hasil pelemparan memiliki peluang yang berbeda bergantung pada banyaknya kombinasi yang dapat menghasilkan nilai tersebut. Berikut adalah uraian naratif dari setiap kejadian: Peluang munculnya jumlah 2 hanya dapat terjadi apabila kedua dadu menunjukkan angka (1,1). Karena hanya ada satu kombinasi dari total 36 kemungkinan, peluangnya sebesar $1/36$ atau sekitar 2,78%. Nilai ini merupakan peluang terkecil karena hanya terdapat satu kemungkinan. Untuk jumlah 3, terdapat dua kombinasi yang mungkin muncul, yaitu (1,2) dan (2,1). Dengan dua dari 36 kemungkinan, peluang munculnya jumlah 3 adalah $2/36$, yaitu sekitar 5,56%. Jumlah 4 memiliki tiga kombinasi, yaitu (1,3), (2,2), dan (3,1). Hal ini membuat peluangnya meningkat menjadi $3/36$, atau sekitar 8,33%. Jumlah 5 terbentuk dari empat kombinasi: (1,4), (2,3), (3,2), dan (4,1). Dengan demikian, peluang kejadian ini adalah $4/36$, atau 11,11%. Jumlah 6 dapat muncul dari lima kombinasi, yaitu (1,5), (2,4), (3,3), (4,2), dan (5,1).

Banyaknya kombinasi tersebut menghasilkan peluang $5/36$, atau 13,89%. Jumlah 7 adalah jumlah yang paling sering muncul karena memiliki enam kemungkinan, yaitu (1,6), (2,5), (3,4), (4,3), (5,2), dan (6,1). Dengan enam kombinasi, peluang munculnya adalah $6/36$, yaitu 16,67%, menjadikannya jumlah dengan peluang terbesar. Sebaliknya, jumlah 8 kembali memiliki lima kombinasi, yaitu (2,6), (3,5), (4,4), (5,3), dan (6,2). Peluang kemunculannya adalah $5/36$, atau 13,89%. Jumlah 9 memiliki empat kombinasi, yakni (3,6), (4,5), (5,4), dan (6,3). Kombinasi-kombinasi ini memberikan peluang sebesar $4/36$, atau 11,11%. Jumlah 10 hanya memiliki tiga kombinasi, yaitu (4,6), (5,5), dan (6,4), sehingga peluangnya adalah $3/36$, atau 8,33%. Jumlah 11 dapat muncul dari dua kombinasi, yaitu (5,6) dan (6,5). Berdasarkan dua kombinasi tersebut, peluangnya adalah $2/36$, atau 5,56%. Jumlah 12 hanya dapat dicapai melalui satu kombinasi, yaitu (6,6). Dengan demikian, peluangnya sama dengan jumlah 2, yaitu $1/36$ atau 2,78%.

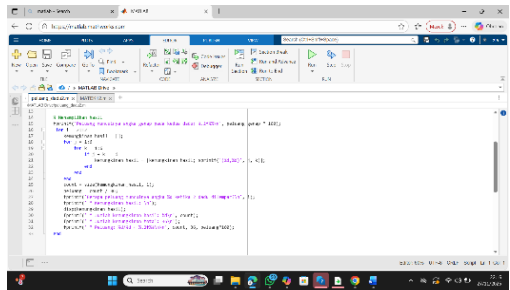
Selain jumlah tertentu, penelitian ini juga menghitung peluang munculnya angka genap pada dua dadu. Kombinasi yang menghasilkan kedua angka genap berjumlah sembilan, yaitu (2,2), (2,4), (2,6), (4,2), (4,4), (4,6), (6,2), (6,4), dan (6,6). Dengan 9 dari 36 kemungkinan, peluang munculnya pasangan angka genap adalah $9/36$, yaitu 25%. Setelah semua parameter terpenuhi, lalu kami menyamakan hasil parameter eksperimen secara langsung dengan simulasi menggunakan matlab.

Tabel 1. Hasil pemrograman/ codingan



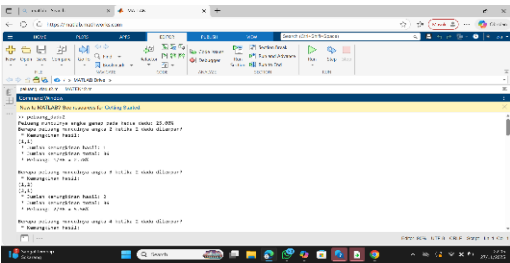
(Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab)

Tabel 2. Hasil pemrograman/ codingan



((Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab)

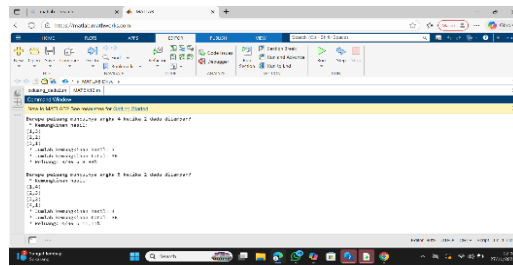
Tabel 3. Hasil pemrograman/ codingan



(Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab)

Tabel 4. Hasil pemrograman/ codingan

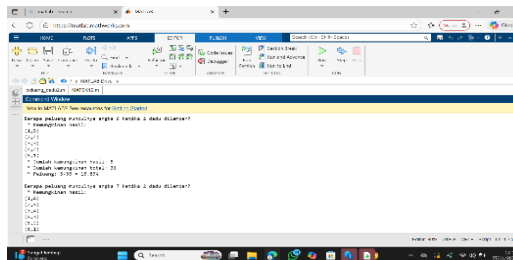
ANALISIS PELUANG KEMENANGAN PADA PERMAINAN DADU SEDERHANA



The screenshot shows a MATLAB script titled 'Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab'. The code defines a function 'simulasi' that takes a target number 'target' as input. It uses a loop to simulate dice rolls until the target is achieved. The code includes comments in Indonesian explaining the steps: 'Mendefinisikan variabel target', 'Menghasilkan acak', 'Mencetak hasil', and 'Menghitung peluang'. The output shows the target number and the number of rolls required to achieve it.

(Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab)

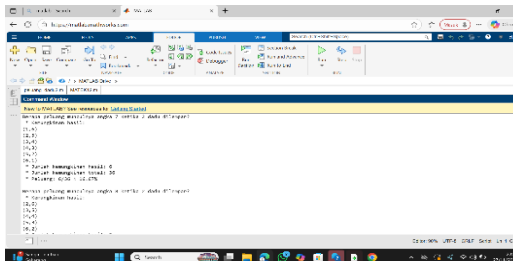
Tabel 5. Hasil pemrograman/ codingan



The screenshot shows a MATLAB script titled 'Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab'. The code defines a function 'simulasi' that takes a target number 'target' as input. It uses a loop to simulate dice rolls until the target is achieved. The code includes comments in Indonesian explaining the steps: 'Mendefinisikan variabel target', 'Menghasilkan acak', 'Mencetak hasil', and 'Menghitung peluang'. The output shows the target number and the number of rolls required to achieve it.

(Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab)

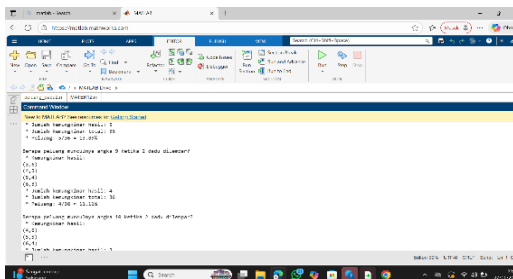
Tabel 6. Hasil pemrograman/ codingan



The screenshot shows a MATLAB script titled 'Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab'. The code defines a function 'simulasi' that takes a target number 'target' as input. It uses a loop to simulate dice rolls until the target is achieved. The code includes comments in Indonesian explaining the steps: 'Mendefinisikan variabel target', 'Menghasilkan acak', 'Mencetak hasil', and 'Menghitung peluang'. The output shows the target number and the number of rolls required to achieve it.

(Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab)

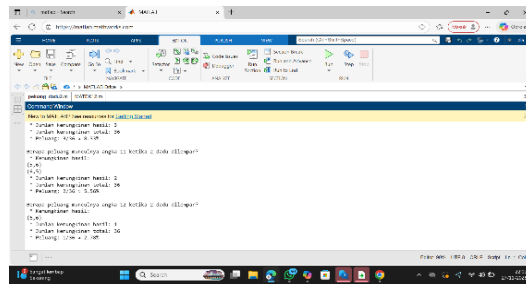
Tabel 7. Hasil pemrograman/ codingan



The screenshot shows a MATLAB script titled 'Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab'. The code defines a function 'simulasi' that takes a target number 'target' as input. It uses a loop to simulate dice rolls until the target is achieved. The code includes comments in Indonesian explaining the steps: 'Mendefinisikan variabel target', 'Menghasilkan acak', 'Mencetak hasil', and 'Menghitung peluang'. The output shows the target number and the number of rolls required to achieve it.

(Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab)

Tabel 8. Hasil pemrograman/ codingan



(Tabel Hasil Simulasi Menggunakan Matlab)

Tabel Keseluruhan Peluang Setiap Jumlah (2–12) Berdasarkan Perhitungan Teoretis

Tabel 2. Distribusi Peluang

Jumlah Mata Dadu	Banyak Kombinasi	Peluang	Persentase
2	1	1/36	2,78%
3	2	2/36	5,56%
4	3	3/36	8,33%
5	4	4/36	11,11%
6	5	5/36	13,89%
7	6	6/36	16,67%
8	5	5/36	13,89%
9	4	4/36	11,11%
10	3	3/36	8,33%
11	2	2/36	5,56%
12	1	1/36	2,78%

Gambar berikut merupakan tabel representatif dari distribusi peluang jumlah mata dadu berdasarkan perhitungan teoretis. Tabel ini menunjukkan pola distribusi simetris dengan puncak pada jumlah 7.

Berdasarkan hasil eksperimen langsung menggunakan dua buah dadu, diperoleh ruang sampel sebanyak 36 kemungkinan. Setiap pasangan nilai (a, b) mewakili hasil pelemparan dadu pertama dan kedua. Dengan menganalisis seluruh kombinasi tersebut, peluang setiap kejadian dapat dihitung dengan membandingkan jumlah kemunculan kejadian terhadap total ruang sampel.

ANALISIS PELUANG KEMENANGAN PADA PERMAINAN DADU SEDERHANA

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa semakin banyak kombinasi yang menghasilkan jumlah tertentu, maka semakin besar peluang kejadian tersebut. Misalnya, jumlah 7 memiliki enam kombinasi yang memungkinkan, sehingga menjadi nilai dengan peluang terbesar. Sebaliknya, jumlah 2 dan 12 hanya memiliki satu kombinasi, sehingga peluangnya paling kecil.

Setelah dilakukan perhitungan manual, hasil tersebut kemudian dibandingkan dengan simulasi MATLAB. Simulasi MATLAB dijalankan dengan jumlah iterasi yang besar, sehingga menghasilkan data empiris yang sangat mendekati nilai teoretis. Tabel hasil simulasi menunjukkan puncak frekuensi pada jumlah 7 dan nilai rendah pada jumlah 2 dan 12, konsisten dengan teori probabilitas.

Perbandingan kedua metode menunjukkan bahwa perhitungan teoretis memberikan acuan matematis yang presisi mengenai peluang suatu kejadian. Eksperimen manual memberikan gambaran nyata mengenai perilaku acak meskipun masih dipengaruhi variabilitas data. Simulasi MATLAB menghasilkan nilai yang lebih stabil karena jumlah percobaan dapat diperbesar. Selain itu, analisis juga menunjukkan bahwa peluang kemunculan angka genap pada dua dadu sebesar 25% atau 9 dari 36 kombinasi. Hasil ini kembali diperkuat oleh simulasi MATLAB yang menunjukkan persentase mendekati nilai teoretis.

Secara keseluruhan, hasil penelitian memperlihatkan bahwa metode teoretis, eksperimen manual, dan simulasi komputer saling mendukung dalam memahami konsep probabilitas pada permainan dadu. Penggunaan MATLAB terbukti sangat membantu untuk memvisualisasikan pola peluang dan meminimalkan bias yang mungkin muncul dalam eksperimen manual.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa peluang munculnya angka genap maupun peluang setiap jumlah (2 hingga 12) sangat bergantung pada banyaknya kombinasi yang mungkin untuk mencapai nilai tersebut. Misalnya, jumlah 7 memiliki peluang terbesar karena memiliki kombinasi paling banyak, sedangkan jumlah 2 dan 12 memiliki peluang terkecil. Secara keseluruhan, penggunaan metode teoretis dan simulasi

terbukti saling melengkapi dalam memahami perilaku probabilistik. Dapat disimpulkan bahwa kedua metode memberikan hasil yang konsisten dalam menentukan peluang munculnya berbagai kejadian pada pelemparan dua dadu. Perhitungan manual menunjukkan bahwa setiap pasangan nilai dadu memiliki peluang yang sama dalam ruang sampel berjumlah 36 kemungkinan, sehingga probabilitas setiap jumlah mata dadu dapat dihitung secara sistematis. Sementara itu, simulasi MATLAB mampu memberikan gambaran empiris yang mendekati nilai teoretis ketika jumlah percobaan diperbanyak.

Saran

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian berikutnya. Pertama, perlu dilakukan peningkatan variasi percobaan simulasi, baik melalui penambahan jumlah iterasi maupun pelaksanaan beberapa set simulasi dengan *random seed* yang berbeda, agar diperoleh hasil yang lebih stabil dan reliabel. Kedua, penelitian selanjutnya dapat mempertimbangkan penggunaan perangkat lunak alternatif, seperti Python atau R, guna memperoleh perbandingan mengenai kinerja serta kemudahan pelaksanaan simulasi probabilistik.

ANALISIS PELUANG KEMENANGAN PADA PERMAINAN DADU SEDERHANA

DAFTAR REFERENSI

- Fauzan, M., & Ananda, R. (2022). Analisis peluang kejadian majemuk melalui media permainan tradisional. *Jurnal Tadris Matematika*, 5(2), 89–99.
- Febriani, R., Nugroho, H., & Lestyaningrum, S. (2025). Integrasi simulasi komputasi dalam pembelajaran probabilitas dasar. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika*, 5(1), 1–10.
- Hidayat, R., & Rahmawati, I. (2021). Analisis pemahaman konsep peluang melalui eksperimen permainan dadu. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 45–54.
- Kharisma, A., & Santoso, B. (2024). Studi pemahaman mahasiswa pada konsep peluang melalui simulasi pelemparan dadu. *Jurnal Pendidikan Matematika Nusantara*, 7(1), 55–64.
- Lestari, N., Kurniawan, R., & Saputra, H. (2022). Simulasi peluang kejadian menggunakan MATLAB pada materi statistika dasar. *Jurnal Ilmiah Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(1), 1–10.
- Maulana, I., & Putra, Y. (2024). Pembelajaran peluang berbasis komputer menggunakan MATLAB. *Jurnal Teknologi Pendidikan dan Pembelajaran*, 10(2), 101–110.
- Nuraini, S., & Susanto, E. (2022). Pendekatan eksperimen dalam pembelajaran peluang dan statistika. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(1), 33–42.
- Prasetyo, D., Widodo, A., & Suryani, H. (2023). Penerapan simulasi numerik untuk memahami konsep ruang sampel dan peluang. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 8(2), 67–75.
- Ramadhan, F., & Amelia, S. (2023). Analisis hasil belajar probabilitas menggunakan metode eksperimen dan simulasi. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 11(1), 21–30.
- Setiawan, A., & Puspitasari, D. (2021). Pembelajaran probabilitas berbasis simulasi komputer untuk meningkatkan pemahaman mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 9(2), 112–120.