

Metode Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Tamu Menginap

Hasnatul Hidayah^{1✉}

¹Independent Researcher

hasnatulhidayah19@gmail.com

Abstract

The Mandeh Tourism Area is one of the most visited marine tourism destinations in West Sumatra. The Mandeh Tourism Area is also included in one of the tourism and creative economy development programs by the Government of the Republic of Indonesia. Baga Beach Cottage is one of the inns located in the Mandeh Tourism Area. Currently the inn consists of 5 cottages that can accommodate 30 guests. At certain times this inn cannot accommodate all the guests who want to stay, so it is recommended to go to another inn, this of course reduces the amount of income that should be obtained. Therefore, I want to predict the number of guests using the Monte Carlo method which is expected to be used to make it easier for business managers to make decisions. This study aims to predict the number of guests staying in the following year which is expected to be used to facilitate business managers in making decisions. The data processed is data on the number of guests staying from 2018 to 2020 using the Monte Carlo method. The results of data processing show that the level of prediction accuracy using the Monte Carlo method is 84%. The Monte Carlo method can be used to predict the number of guests staying at Baga Beach Cottage in the following year so that it can be used to facilitate business managers in making decisions.

Keywords: Monte Carlo Method, Prediction, Cottage, Guest, Tourism.

Abstrak

Kawasan Wisata Mandeh menjadi salah satu destinasi wisata bahari yang paling banyak dikunjungi di Sumatera Barat. Kawasan Wisata Mandeh juga termasuk ke dalam salah satu program pengembangan pariwisata dan ekonomi kreatif oleh Pemerintah Republik Indonesia. Baga Beach Cottage merupakan salah satu penginapan yang berada di Kawasan Wisata Mandeh. Saat ini penginapan tersebut terdiri dari 4 cottage yang bisa menampung 24 orang tamu. Pada saat tertentu penginapan ini tidak dapat menampung semua tamu yang ingin menginap sehingga disarankan untuk ke penginapan yang lain, hal ini tentunya mengurangi jumlah pendapatan yang seharusnya diperoleh. Oleh karena itu, Saya ingin memprediksi jumlah tamu dengan menggunakan metode Monte Carlo yang diharapkan bisa digunakan untuk mempermudah pengelola bisnis dalam pengambilan keputusan. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi jumlah tamu yang menginap di tahun berikutnya yang diharapkan bisa digunakan untuk mempermudah pengelola bisnis dalam pengambilan keputusan. Data yang diolah adalah data jumlah tamu yang menginap dari tahun 2019 sampai 2021 dengan menggunakan metode Monte Carlo. Hasil pengolahan data didapatkan bahwa tingkat akurasi prediksi menggunakan metode Monte Carlo sebesar 84%. Metode Monte Carlo bisa digunakan untuk memprediksi jumlah tamu yang menginap di Baga Beach Cottage di tahun berikutnya sehingga bisa digunakan untuk mempermudah pengelola bisnis dalam pengambilan keputusan.

Kata kunci: Metode Monte Carlo, Prediksi, Penginapan, Tamu, Wisata.

© 2022 JIDT

1. Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara anggota ASEAN yang memiliki konsentrasi yang besar terhadap sektor pariwisata. Sumatera Barat menjadi salah satu provinsi di Indonesia yang memiliki peluang pariwisata yang baik untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi negara [1]. Kawasan Wisata Mandeh merupakan salah satu destinasi wisata bahari yang paling banyak dikunjungi di Sumatera Barat. Kawasan Wisata Mandeh juga termasuk ke dalam salah satu program pengembangan pariwisata dan ekonomi kreatif oleh Pemerintah Republik Indonesia. Baga Beach Cottage merupakan salah satu penginapan yang berada di Kawasan Wisata Mandeh. Saat ini penginapan tersebut terdiri dari 5 cottage yang bisa menampung 30 orang tamu. Pada saat tertentu penginapan ini tidak dapat menampung semua tamu yang ingin menginap sehingga disarankan untuk ke

penginapan yang lain, hal ini tentunya mengurangi jumlah pendapatan yang seharusnya diperoleh. Penggunaan teknologi informasi yang berhubungan dengan pariwisata pada saat sekarang ini berada pada the age of acceleration yang dapat mengubah pandangan manusia [2]. Penggunaan teknologi informasi di sektor pariwisata dapat menjadi peluang potensial untuk meningkatkan optimalisasi pengelola bisnis [3].

Prediksi dengan menggunakan metode Monte Carlo sudah banyak dilakukan oleh peneliti sebelumnya. Metode Monte Carlo adalah metode numerik untuk memecahkan masalah matematika melalui random sampling. Penggunaan metode Monte Carlo memerlukan jumlah data yang banyak, karena semakin banyak jumlah sampel, maka hasil prediksi akan semakin akurat [4]. Penerapan metode Monte Carlo menggunakan data dari kejadian yang pernah

ada (historical data) sebagai data training [5] Data prediksi yang didapatkan dengan menggunakan metode Monte Carlo nantinya akan divalidasi dengan data yang sebenarnya untuk memastikan prediksi tersebut relatif sama dengan yang keadaan yang [6]. Percobaan dari berbagai elemen kemungkinan dengan menggunakan sampel acak merupakan dasar dari metode Monte Carlo. Metode Monte Carlo merupakan alat perhitungan numerik yang kuat untuk mensimulasikan data statistik, simulasi ini memperoleh tingkat akurasi secara akurat dari bentuk fisik sistem yang dapat diamati [7]. Rata-rata cara yang paling efektif untuk menggunakan metode Monte Carlo adalah dengan menggabungkan data eksperimental dan model teoritis [8].

Kumpulan data pada metode Monte Carlo dihasilkan secara acak [9]. Metode Monte Carlo merupakan suatu metode yang menggunakan kumpulan bilangan acak sebagai masukan yang akan terus dievaluasi secara berulang [10]. Tahapan metode Monte Carlo terdiri dari 5, yaitu menetapkan distribusi probabilitas, menghitung distribusi probabilitas kumulatif, menetapkan interval angka acak untuk tiap variabel, membangkitkan bilangan acak, dan membuat simulasi dari rangkaian percobaan.

Bilangan acak merupakan bilangan yang kemunculannya tidak dapat diprediksi, tetapi dapat dibangkitkan dengan pola tertentu (distribusi). Untuk membangkitkan bilangan acak bisa menggunakan banyak algoritma atau metode distribusi, seperti menggunakan tabel random number, menggunakan electronic random number, dan menggunakan Congruential Pseudo Random Number yang terdiri dari Linear Congruential Generator, Multiplicative Random Number, dan Mixed Congruential Generator Random Number Generator [6].

Berdasarkan latar belakang di atas dapat disimpulkan bahwa prediksi menggunakan Metode Monte Carlo perlu dilakukan untuk memprediksi jumlah tamu menginap.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Monte Carlo untuk memprediksi jumlah tamu menginap di Baga Beach Cottage. Di bawah ini meruokan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian :

2.1 Identifikasi Permasalahan

Pengidentifikasian masalah ini bertujuan untuk meninjau objek yang akan diteliti yang berguna untuk pengamatan serta pencarian permasalahan yang ada. Tahap ini merupakan tahap awal yang dilakukan untuk penelitian. Pada kegiatan ini penulis menentukan Baga Beach Cottage sebagai objek penelitian. Salah satu permasalahan yang ditemukan adalah sulitnya memprediksi jumlah tamu yang akan menginap di Baga Beach Cottage. Hal ini membuat pengelola bisnis kesulitan dalam pengambilan keputusan.

2.2 Analisa Permasalahan

Setelah dilakukan identifikasi permasalahan maka masalah yang ditemukan dianalisa terlebih dahulu, sehingga permasalahan tersebut lebih mudah untuk dipahami. Dalam menganalisa permasalahan ini nantinya akan didapatkan rumusan masalah dari penelitian yang akan dilakukan.

2.3 Menentukan Tujuan Permasalahan

Setelah didapatkan rumusan permasalahan, selanjutnya tentukan tujuan penelitian. Tujuan ini berguna untuk memperjelas kerangka kerja, ruang lingkup, dan batasan permasalahan, serta kegiatan penelitian yang akan dilakukan yang menjadi sasaran utama.

2.4 Mempelajari Literatur

Pemahaman terhadap metode dan referensi pendukung dalam proses penelitian sangat diperlukan agar penelitian berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Sumber literatur didapatkan dari artikel serta jurnal penelitian terdahulu yang membahas metode Monte Carlo.

2.5 Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan tahap pengumpulan informasi yang diperlukan pada penelitian ini. Beberapa cara pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Observasi atau melakukan kegiatan pengamatan langsung ke lokasi penelitian untuk melihat langsung kegiatan-kegiatan perusahaan serta data-data terkait dengan materi yang dibutuhkan dalam penelitian yang dilakukan.
- b. Wawancara atau tanya jawab dengan pihak-pihak terkait dengan penelitian sebagai salah satu kegiatan yang dilakukan untuk bertukar informasi serta ide-ide.
- c. Studi pustaka yaitu pengumpulan data dan informasi yang dilakukan dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku serta jurnal-jurnal penelitian yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan.

2.6 Analisa Prediksi Menggunakan Metode Monte Carlo

Tahapan yang dilakukan setelah pengumpulan data adalah melakukan analisis data dengan menerapkan metode Monte Carlo. Adapun tahapan yang dilakukan dalam prediksi jumlah tamu menginap dengan metode Monte Carlo adalah sebagai berikut :

- a. Mengumpulkan data jumlah tamu menginap

Data yang digunakan untuk melakukan prediksi dengan menggunakan metode Monte Carlo adalah data jumlah tamu menginap di Baga Beach Cottage selama 3 periode, yaitu data jumlah tamu

menginap dari tahun 2019 sampai dengan tahun 2021.

- b. Menentukan distribusi probabilitas jumlah tamu menginap per tahun

Distribusi probabilitas adalah suatu distribusi yang menggambarkan peluang dari sekumpulan variat sebagai pengganti frekuensi. Distribusi probabilitas diketahui secara pasti dari data yang didapatkan berdasarkan pengumpulan data, dalam hal ini 3. adalah data jumlah tamu menginap.

- c. Melakukan perhitungan distribusi kumulatif jumlah tamu menginap per tahun

Langkah selanjutnya setelah didapatkan distribusi probabilitas adalah melakukan perhitungan distribusi kumulatif. Distribusi kumulatif ini digunakan sebagai dasar pengelompokan batas interval dan bilangan acak.

- d. Menghitung dan menetapkan interval angka acak (random) jumlah tamu menginap

Interval angka acak dibentuk berdasarkan nilai distribusi probabilitas kumulatif yang sudah diperoleh pada tahap sebelumnya. Penetapan angka acak dilakukan untuk setiap variabel.

- e. Membangkitkan bilangan acak untuk 12 bulan

Metode yang digunakan untuk membangkitkan bilangan acak pada prediksi yang akan dilakukan adalah metode Kongruen Campuran (Mixed Congruent Method).

- f. Melakukan prediksi Monte Carlo

Proses prediksi dilakukan dengan menggunakan bilangan acak. Banyak cara yang bisa dilakukan untuk membangkitkan bilangan acak, yaitu dengan menggunakan table bilangan acak, kalkulator, komputer, dan lain sebagainya.

- g. Hasil prediksi

Hasil prediksi menggunakan metode Monte Carlo ini nantinya akan digunakan oleh pengelola bisnis untuk pengambilan keputusan.

2.7 Implementasi

Pada tahap implementasi ini penulis akan menggunakan aplikasi yang dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Aplikasi ini nantinya akan menerapkan algoritma metode Monte Carlo.

2.8 Pengujian Hasil

Pada tahap ini akan dilakukan pencocokan antara hasil perhitungan manual prediksi dengan hasil menggunakan aplikasi yang akan dibangun.

2.9 Analisa Hasil

Analisa hasil dilakukan untuk mengetahui tingkat keakuratan hasil yang didapatkan dengan hasil data yang sebenarnya. Hal ini dilakukan agar aplikasi yang dibangun dengan menggunakan algoritma Monte Carlo ini dapat memprediksi kemungkinan jumlah tamu yang akan menginap di Baga Beach Cottage di tahun yang akan datang.

3. Hasil dan Pembahasan

Prediksi dengan metode Monte Carlo terdapat tahapan- tahapan yang dilakukan.

3.1 Pengelompokkan Data Jumlah Tamu Menginap

Data yang digunakan adalah data jumlah tamu menginap tahun 2019 sampai 2021. Berikut salah satu data yang digunakan yaitu tahun 2019 pada Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Data Jumlah Tamu Menginap tahun 2019

Bulan	Jumlah (orang)
Januari	198
Februari	178
Maret	192
April	164
Mai	199
Juni	187
Juli	178
Agustus	193
September	180
Oktober	161
November	188
Desember	179
Total	2197

3.2 Menghitung Distribusi Probabilitas

Distribusi probabilitas dihitung dengan menggunakan Rumus (1).

$$DP = \text{Var} / T \quad (1)$$

Dimana DP adalah distribusi probabilitas, Var adalah nilai variable, dan T adalah total.

3.3 Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Menentukan distribusi probabilitas komulatif dengan menjumlahkan distribusi probabilitas dengan nilai sebelumnya, dan menentukan distribusi probabilitas komulatif pertama menggunakan nilai distribusi probabilitas pertama. Menentukan Interval Angka Acak

Interval angka acak ditentukan dari nilai probabilitas komulatif pada tahapan sebelumnya. Nilai angka acak berfungsi sebagai pembatasan nilai antara variable yang digunakan sebagai nilai acuan hasil simulasi. Interval angka acak dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Tabel Interval Angka Acak

Bulan	Jumlah	Distribusi Probabilitas	Distribusi Probabilitas kumulatif	Interval Angka Acak
Januari	190	0.09	0.09	1 - 9
Februari	178	0.08	0.17	10-17
Maret	192	0.09	0.26	18-26
April	164	0.07	0.33	27-33
Mai	199	0.09	0.42	34-42
Juni	180	0.09	0.51	43-51
Juli	178	0.08	0.59	52-59
Agustus	179	0.09	0.68	60-68
September	180	0.08	0.76	69-76
Oktober	161	0.07	0.83	77-83
November	158	0.09	0.92	84-92
Desember	179	0.08	1.00	93-100
Total				

3.4 Membangkitkan Bilangan Acak

Penelitian ini menggunakan metode *Mixed Congruent Method* yang memerlukan 4 parameter nilai yang harus ditetapkan yaitu Y_i , b , d , dan Mod . Untuk membangkitkan angka acak menggunakan Rumus (2).

$$Y_i = (bY_{i-1} + d) \bmod n \quad (2)$$

Dimana Y_i adalah bilangan acak ke- i dari deretnya, Y_{i-1} adalah bilangan acak sebelumnya, b adalah faktor pengali, d adalah increment, n merupakan modulus.

Pada tahap ini value yang ada di rumus diisi dengan $Y_i=10$, $b=2$, $c=10$, $n=95$.

Hasil perhitungan bilangan acak dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Tabel Hasil Perhitungan Angka Acak

Bulan	Jumlah	DP	DPK	IAA	AA
Januari	190	0.09	0.09	1 - 9	30
Februari	178	0.08	0.17	10-17	70
Maret	192	0.09	0.26	18-26	55
April	164	0.07	0.33	27-33	25
Mai	199	0.09	0.42	34-42	60
Juni	180	0.09	0.51	43-51	35
Juli	178	0.08	0.59	52-59	80
Agustus	179	0.09	0.68	60-68	75
September	180	0.08	0.76	69-76	65
Oktober	161	0.07	0.83	77-83	45
November	158	0.09	0.92	84-92	5
Desember	179	0.08	1.00	93-100	20

Dimana DP adalah Distribusi Probabilitas, DPK adalah Distribusi Probabilitas Kumulatif adalah IAA adalah Interval Angka Acak, dan AA adalah Angka Acak

3.5 Melakukan Prediksi Jumlah Tamu Menginap

Selanjutnya dilakukan prediksi dengan menggunakan metode Monte Carlo disajikan.

3.6 Persentase Akurasi

Hasil dan persentase akurasi data asli jumlah tamu menginap tahun 2020 dengan hasil prediksi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel Hasil Kearutan Data Prediksi dengan Data Asli Tahun 2020

Bulan	Jumlah	Angka Acak	Hasil	Persentase Akurasi
Januari	136	30	164	83
Februari	127	70	180	71
Maret	145	55	178	81
April	168	25	192	87
Mai	189	60	193	98
Juni	156	35	199	78
Juli	148	80	161	92
Agustus	134	75	180	74
September	158	65	193	82
Oktober	144	45	187	77
November	180	5	198	91
Desember	187	20	192	97
Total				84

Hasil pengolahan data didapatkan bahwa tingkat akurasi prediksi menggunakan metode Monte Carlo sebesar 84%. Metode Monte Carlo bisa digunakan untuk memprediksi jumlah tamu yang menginap di Baga Beach Cottage di tahun berikutnya sehingga bisa digunakan untuk mempermudah pengelola bisnis dalam pengambilan keputusan.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dengan tingkat akurasi 84%, maka penelitian ini dapat dijadikan rekomendasi oleh manajemen untuk mempersiapkan segala kebutuhan tamu. Prediksi ini mempermudah dalam pengelolaan administrasi dan dapat meningkatkan mutu pelayanan yang lebih baik di masa yang akan datang.

Daftar Rujukan

- [1]. Moenir, H. D. (2017). Implementasi ASEAN Tourism Strategic Plan 2011-2015 dalam Kebijakan Pariwisata Indonesia di masa Pemerintahan Jokowi. *Andalas Journal of International Studies (AJIS)*, 6(1), 57. <https://doi.org/10.25077/ajis.6.1.57-78.2017>
- [2]. Xiang, Z. (2018). From digitization to the age of acceleration: On information technology and tourism. *Tourism Management Perspectives*, 25, 147–150. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tmp.2017.11.023>
- [3]. Carroll, P., Caulfield, B., & Ahern, A. (2019). Modelling the potential benefits of increased active travel. *Transport Policy*, 79, 82–92. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tranpol.2019.04.020>
- [4]. Sobol', I. M. (2018). A Primer for the Monte Carlo Method. <https://doi.org/10.1201/9781315136448>
- [5]. Alfikrizal, K., Defit, S., & Yunus, Y. (2021). Simulasi Monte Carlo dalam Prediksi Jumlah Penumpang Angkutan Massal Bus Rapid Transit Kota Padang. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. <https://doi.org/10.37034/infkeb.v3i2.72>
- [6]. Dewi, D. C., Sumijan, S., & Nurcahyo, G. W. (2020). Simulasi Monte Carlo dalam Mengidentifikasi Peningkatan Penjualan Tanaman Mawar (Studi Kasus di Toko Bunga 5 Bersaudara Kota Solok). *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*. <https://doi.org/10.37034/infkeb.v3i2.67>
- [7]. Bardane, A., Tajmouati, J., Maghnouj, A., & Dadouch, A. (2020). Monte Carlo Simulation Method Highlighting on the Electron Beam Irradiation on the Structure of SARS-CoV-2. *Moscow University Physics Bulletin*, 75(6), 638–644. <http://dx.doi.org/10.3103/S0027134920060041>

- [8]. Xie, X., Xie, B., Cheng, J., Chu, Q., & Dooling, T. (2021). A simple Monte Carlo method for estimating the chance of a cyclone impact. *Natural Hazards*, 107(3), 2573–2582. <https://link.springer.com/article/10.1007/s11069-021-04505-2>.
- [9]. Mahessya, R. A. (2017). Pemodelan dan Simulasi Sistem Antrian Pelayanan Pelanggan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada PT Pos Indonesia (Persero) Padang. *Jurnal Ilmu Komputer*, 6(1), 15-24. DOI: <https://doi.org/10.33060/JIK/2017/Vol6.Iss1.41>
- [10]. Apri, M. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien. *Jursima*, 7(2), 92. <http://dx.doi.org/doi:10.47024/js.v7i2.176>