

Implementasi Algoritma Monte Carlo dengan Data Fluktuatif untuk Prediksi Jumlah Tamu di Penginapan

Implementation of the Monte Carlo Algorithm with Fluctuating Data for Predicting the Number of Guests at a Lodging Facility

I Putu Andreana Wirawan^{*1}, Farid Wajidi², Sulfayanti³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Sulawesi Barat

E-mail : wirawanandre725@gmail.com^{*1}, faridwajidi@unsulbar.ac.id²,

sulfayanti@unsulbar.ac.id³

Received 27 August 2025; Revised 24 September 2025; Accepted 2 October 2025

Abstract – Penginapan berperan penting dalam mendukung mobilitas masyarakat, baik untuk kepentingan bisnis, pekerjaan, maupun perjalanan pribadi, sekaligus berkontribusi dalam sektor pariwisata sebagai sarana akomodasi. Salah satu tantangan utama penginapan adalah ketidakpastian jumlah tamu bulanan yang berdampak pada pendapatan dan pemanfaatan kamar. Penelitian ini bertujuan membangun model prediksi jumlah tamu tahun 2025 dengan metode simulasi Monte Carlo menggunakan data historis 2022–2024. Tahapan simulasi meliputi pembentukan distribusi probabilitas, penyusunan distribusi kumulatif, penentuan interval bilangan acak, serta pembangkitan bilangan acak melalui *Mixed Congruential Method*. Hasil penelitian menunjukkan pola musiman yang konsisten, dengan puncak kunjungan pada April yang diduga terkait perayaan Idulfitri 1446 Hijriah. Model prediksi mencapai akurasi 76,22% pada 2023, 76,80% pada 2024, dan 88,86% pada 2025, dengan rata-rata 80,63%. Pada 2025 diperoleh nilai MAE sebesar 88,50, RMSE sebesar 128,91, dan MAPE sebesar 11,14%. Temuan ini menegaskan bahwa metode Monte Carlo efektif dalam merepresentasikan ketidakpastian serta relevan sebagai dasar pengambilan keputusan strategis, sehingga dapat direkomendasikan untuk memprediksi lonjakan jumlah tamu dan mendukung peningkatan kualitas layanan penginapan.

Kata kunci – Jumlah tamu, prediksi, monte carlo, simulasi, data historis.

Abstract - Lodging plays an important role in supporting community mobility, whether for business, work, or personal travel, while contributing to the tourism sector as a means of accommodation. One of the main challenges of lodging is the uncertainty of the number of monthly guests which has an impact on revenue and room utilization. This research aims to build a prediction model of the number of guests in 2025 with the Monte Carlo simulation method using historical data from 2022-2024. The simulation stages include the formation of probability distributions, the preparation of cumulative distributions, the determination of random number intervals, and the generation of random numbers through the *Mixed Congruential Method*. The results showed a consistent seasonal pattern, with peak visits in April, which was thought to be related to the Eid al-Fitr 1446 Hijri celebration. The prediction model achieved 76.22% accuracy in 2023, 76.80% in 2024, and 88.86% in 2025, with an average of 80.63%. In 2025, the MAE value was 88.50, the RMSE was 128.91, and the MAPE was 11.14%. These findings confirm that the Monte Carlo method is effective in representing uncertainty and is relevant as a basis for strategic decision-making, so it can be recommended to predict the surge in the number of guests and support the improvement of lodging service quality.

Keywords – Number of guests, prediction, monte carlo, simulation, historical data.

1. PENDAHULUAN

Penginapan memegang peran penting dalam mendukung mobilitas masyarakat, baik dalam urusan bisnis, pekerjaan, maupun perjalanan pribadi. Penginapan juga memiliki peranan penting dalam industri dan pariwisata, yaitu sebagai sarana akomodasi umum yang membantu wisatawan memperoleh tempat singgah saat berkunjung atau berwisata. Selain menyediakan tempat beristirahat, penginapan juga berkontribusi terhadap roda perekonomian daerah. Keberadaan penginapan yang strategis dan terkelola dengan baik dapat mendorong pertumbuhan sektor jasa dan perdagangan, serta menciptakan lapangan pekerjaan baru. Penelitian [1] menegaskan bahwa sektor akomodasi berperan vital dalam pengembangan pariwisata dan ekonomi lokal. Namun, mereka juga menemukan bahwa banyak fasilitas yang dibangun tidak mencerminkan budaya lokal dan berpotensi mengancam keberlanjutan pariwisata. Oleh karena itu, pembangunan akomodasi yang ramah lingkungan, inovatif, dan sesuai standar diperlukan untuk menjaga kepuasan wisatawan serta identitas daerah.

Hasil survei menunjukkan bahwa penginapan juga berfungsi sebagai tempat peristirahatan sementara atau titik transit bagi para tamu sebelum melanjutkan perjalanan ke daerah tujuan berikutnya. Sebagian besar tamu dari kalangan pedagang biasanya hanya menginap selama satu malam, meskipun terdapat pula yang menetap lebih lama sesuai dengan kebutuhan aktivitas mereka di daerah tersebut. Kehadiran tamu pedagang memiliki peranan penting terhadap dinamika perekonomian lokal, seperti bahan bangunan untuk proyek konstruksi, produk farmasi untuk kebutuhan medis, hingga peralatan rumah tangga dan persediaan ATK [2] yang menjadi bagian dari kebutuhan pokok masyarakat. Dalam konteks ini, keberadaan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) memainkan peran penting sebagai motor penggerak ekonomi rakyat. UMKM dipahami sebagai bentuk usaha produktif yang dimiliki serta dijalankan oleh individu maupun badan usaha, yang dalam praktiknya telah memenuhi kriteria formal yang ditetapkan sebagai usaha mikro. Kehadiran sektor ini tidak hanya mendukung tercapainya kemandirian ekonomi masyarakat, tetapi juga membuka ruang pemberdayaan serta peningkatan kesejahteraan yang lebih merata. [3]. Di sisi lain, ketidakpastian jadwal kedatangan tamu pedagang menuntut pihak pengelola untuk menerapkan strategi pelayanan yang fleksibel agar tetap dapat mengakomodasi kebutuhan mereka secara optimal. Penginapan tidak hanya melayani tamu dari kalangan pedagang, tetapi juga menerima tamu umum yang berasal dari berbagai latar belakang, seperti pelaku bisnis, pegawai pemerintah, maupun peserta kegiatan atau acara tertentu. Penelitian [4] Variasi musiman yang menyebabkan lonjakan okupansi pada periode tertentu dan penurunan pada periode lain menjadi tantangan utama sektor perhotelan. Untuk menjaga stabilitas pendapatan, strategi umum yang digunakan adalah pemberian diskon dan promosi khusus pada musim sepi.

Fluktuasi jumlah tamu ini berdampak langsung terhadap pendapatan dan tingkat pemanfaatan kamar, sejalan dengan penelitian [5] yang menemukan bahwa fluktuasi jumlah wisatawan berimplikasi pada strategi pengelolaan dan optimalisasi layanan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa jumlah kunjungan wisatawan, tingkat hunian hotel, dan lama menginap tamu memiliki pengaruh signifikan terhadap penerimaan daerah dalam jangka pendek [6]. Kedatangan tamu pedagang bersifat tidak teratur, dan sebagian besar hanya menginap satu malam, meskipun keberadaan mereka sangat berpengaruh terhadap kelancaran pasokan barang dagangan. Sementara itu, tamu umum cenderung datang pada saat-saat tertentu seperti kegiatan pelatihan atau pertemuan resmi.

Penyelesaian masalah tersebut dapat dilakukan melalui upaya untuk memperkirakan jumlah tamu yang akan datang agar pengelola dapat mengambil langkah yang lebih terencana. Peramalan penjualan merupakan metode yang dimanfaatkan perusahaan untuk memperkirakan jumlah penjualan di periode mendatang dengan mengacu pada data penjualan historis [7]. Tujuan Dengan adanya prediksi yang tepat, pengelola bisa lebih siap dalam menyusun strategi layanan, promosi, serta pemanfaatan kamar yang tersedia. Salah satu pendekatan yang digunakan dalam

penelitian ini adalah metode Monte Carlo, yang diterapkan untuk melakukan prediksi berdasarkan data jumlah tamu yang dikumpulkan dari tahun 2022, 2023 dan 2024.

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, dapat disimpulkan bahwa penginapan memerlukan sebuah model prediksi yang mampu memperkirakan jumlah tamu secara akurat. Penelitian ini akan membantu pihak penginapan dalam melakukan peningkatan fasilitas yang dibutuhkan bagi pengunjung, serta menentukan strategi pemasaran dan promosi yang efektif. Model prediksi ini diharapkan dapat membantu pengelola dalam menyusun strategi pemasaran, perencanaan fasilitas, serta mengoptimalkan tingkat hunian. Dengan akurasi prediksi yang tinggi, pendekatan ini dapat menjadi alat penting dalam mendukung pengambilan keputusan operasional penginapan secara lebih efektif.

Model simulasi Monte Carlo merupakan bentuk simulasi probabilistik yang memberikan solusi suatu permasalahan melalui proses pengacakan [8]. Metode Monte Carlo adalah teknik simulasi acak yang digunakan untuk memprediksi hasil dari sistem kompleks dan tidak pasti. Simulasi dipahami sebagai metode pemodelan yang merepresentasikan hubungan sebab-akibat dalam suatu sistem sehingga menghasilkan output yang mendekati kondisi nyata. Dengan mengambil sampel secara berulang dari distribusi probabilitas berdasarkan data historis, metode ini mensimulasikan berbagai kemungkinan hasil secara realistis. Dalam bentuk sederhananya, Monte Carlo menghasilkan angka acak untuk peramalan dan analisis risiko, serta banyak digunakan dalam pengambilan keputusan karena kemampuannya menangani ketidakpastian [9].

Penelitian terkait metode simulasi Monte Carlo telah banyak dilakukan. Penelitian oleh [10] Penerapan Metode Monte Carlo berhasil memperoleh tingkat akurasi sebesar 92,49%. Selanjutnya, penelitian oleh [11] memanfaatkan metode serupa dengan tingkat akurasi sebesar 84%. Sementara itu, [12] dalam penelitiannya Monte Carlo mencatat tingkat akurasi hingga 90%. Dan penelitian oleh [13] mendapatkan hasil Rata-rata akurasi pada tahun 2020 tercatat sebesar 88%, sedangkan pada tahun 2021 meningkat menjadi 91%.

Penelitian [14] dan [11] sama-sama menerapkan metode Monte Carlo pada konteks pengelolaan penginapan yaitu untuk memprediksi jumlah tamu hotel dan menghasilkan akurasi prediksi sebesar 84%. Di sisi lain, metode lain seperti *Neural Network* hanya memperoleh akurasi sebesar 80,33%, sedangkan penelitian lain oleh [15] yang menggunakan *Naive Bayes Classifier* untuk memprediksi kelulusan mahasiswa memperoleh akurasi sebesar 82,61%. Dan Penelitian lain oleh [16] Menerapkan metode Metode *Neural Network* Dalam Prediksi Jumlah Penumpang Kereta Api Berbasis menghasilkan tingkat akurasi prediksi sebesar 80,33%, untuk membantu pengelolaan jadwal dan kapasitas secara lebih optimal.

Berdasarkan kajian penelitian sebelumnya, terdapat celah yang perlu diperhatikan, yaitu keterbatasan penggunaan data historis yang umumnya hanya mencakup periode pendek yaitu menggunakan data satu tahun. Penelitian ini hadir dengan pendekatan berbeda, yakni menggunakan data historis tiga tahun (2022–2024) melalui simulasi Monte Carlo untuk memprediksi jumlah tamu tahun 2025. Dengan cara ini, diharapkan prediksi yang dihasilkan lebih akurat dan bermanfaat dalam mendukung perencanaan operasional serta strategi pengelolaan penginapan. Tingkat akurasi yang cukup tinggi pada penerapan metode monte carlo dianggap dapat prediksi jumlah tamu yang menginap setiap bulannya. Sehingga, akan memudahkan pihak penginapan untuk memilih strategi bisnis yang tepat untuk meningkatkan pendapatan penjualan jumlah kamar. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengelola penginapan dalam mengambil keputusan yang lebih baik, khususnya dalam strategi pemasaran, perencanaan fasilitas, dan optimalisasi tingkat hunian.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Desain penelitian

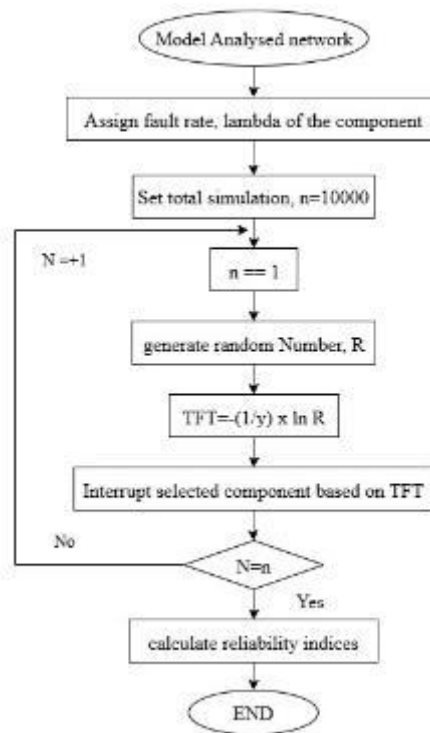
Populasi dalam penelitian ini mencakup seluruh tamu yang tercatat pernah menginap di penginapan selama rentang waktu tahun 2022, 2023 hingga 2024. Data yang digunakan dalam

penelitian ini serupa dengan penelitian yang dilakukan oleh [11], [17] yang juga menggunakan data selama tiga tahun dalam penyusunan model prediksi menggunakan metode monte carlo. Adapun sampel yang digunakan berupa data historis jumlah tamu bulanan, yang diperoleh langsung dari pihak pengelola penginapan dalam format file CSV. Data tersebut mencakup informasi penting seperti tanggal kedatangan, jumlah tamu, serta lama masa inap. Teknik pengumpulan data ini merujuk pada pendekatan yang diterapkan oleh [18], yang dalam penelitiannya juga menggunakan data historis sebagai dasar penyusunan model prediktif berbasis simulasi. Kerangka kerja untuk memudahkan dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart tahapan analisa simulasi Monte Carlo.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode simulasi Monte Carlo yang diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python untuk memprediksi jumlah tamu yang akan menginap di penginapan. Rancangan penelitian ini bersifat deskriptif-kuantitatif, dengan fokus utama pada penerapan simulasi stokastik berbasis data historis. Penelitian sebelumnya oleh [19] juga menggunakan bahasa pemrograman Python untuk mengimplementasikan metode Monte Carlo dalam menyelesaikan persoalan integral lipat dua untuk menghitung volume kerucut elips. Dalam studi tersebut, simulasi dilakukan dengan menghasilkan bilangan acak dalam jumlah besar, dan hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa nilai estimasi volume mendekati nilai aktual ketika jumlah bilangan acak melebihi satu juta. Untuk mempermudah pemahaman, disajikan flowchart yang menggambarkan tahapan utama simulasi Monte Carlo, mulai dari pengumpulan data hingga proses prediksi, sebagai representasi visual yang sistematis [20] sebagaimana pada di gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir simulasi Monte Carlo.

2.2. Mengidentifikasi permasalahan.

Penelitian ini dimulai dengan mengidentifikasi permasalahan utama, yakni tantangan dalam mengestimasi jumlah tamu yang berpotensi menginap di penginapan. Dengan demikian, penelitian ini ditujukan untuk merancang model prediksi jumlah tamu dengan menerapkan metode Monte Carlo yang mampu menangani data dengan fluktuasi tinggi.

2.3. Menganalisa permasalahan.

Permasalahan pokok dalam penelitian ini dianalisis dengan menitik beratkan pada dua aspek utama, yaitu tingkat ketidakpastian dan Perubahan yang tidak konsisten dalam data historis terkait jumlah tamu yang menginap di penginapan. Ketidakpastian tersebut mencerminkan pola kedatangan tamu yang tidak reguler, terutama dari segmen tamu pedagang yang jadwal kunjungannya sangat bergantung pada kebutuhan distribusi barang dagangan ke wilayah tersebut. Sementara itu, dinamika fluktuatif jumlah tamu juga dipengaruhi oleh faktor musiman, seperti pelaksanaan program pemerintah, pelatihan tenaga kerja, maupun kegiatan komunitas yang berpotensi memicu lonjakan kunjungan pada periode-periode tertentu. Ketidakstabilan ini menjadi tantangan dalam perencanaan kebutuhan kamar serta pengelolaan operasional penginapan secara efektif. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan analitis yang berbasis data untuk mengidentifikasi pola secara lebih akurat dan sebagai dasar penyusunan strategi layanan yang adaptif terhadap perubahan permintaan.

2.4. Menentukan tujuan permasalahan.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk mengembangkan model prediksi jumlah tamu dengan metode Monte Carlo, yang dapat mengolah data dengan tingkat fluktuasi tinggi guna menghasilkan perkiraan jumlah tamu pada tahun 2025.

2.5. Literatur penelitian.

Penelitian ini merujuk pada berbagai studi yang menggunakan metode Monte Carlo dalam bidang prediksi, khususnya pada industri perhotelan. Metode ini dinilai efektif karena

mampu menangani ketidakpastian dan menghasilkan estimasi dalam bentuk rentang nilai yang realistis [9]. Dalam studi oleh [11], Monte Carlo mencapai akurasi 84% dalam memprediksi jumlah tamu menginap. Temuan serupa juga dilaporkan oleh [14] memperkuat validitas metode ini dalam peramalan sektor penginapan.

2.6. Pengumpulan data.

Data utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah data historis jumlah tamu menginap dari tahun 2022, 2023 dan 2024. Data tersebut diperoleh dari catatan internal penginapan yang semula memuat informasi tamu, seperti nama, nomor telepon, alamat, nomor kamar, tanggal check-in, tanggal check-out, lama menginap, harga, serta keterangan tambahan. Data tersebut kemudian dibersihkan menggunakan Microsoft Excel dengan hanya mengambil variabel jumlah tamu sebagai fokus penelitian, sedangkan atribut lainnya tidak digunakan. Selanjutnya, data yang telah disederhanakan dianalisis lebih lanjut menggunakan bahasa pemrograman Python.

Tabel 1 jumlah tamu penginapan tahun 2022, 2023 dan 2024

Bulan	Frekuensi Tahun 2022	Frekuensi Tahun 2023	Frekuensi Tahun 2024
Januari	503	580	863
Februari	442	536	913
Maret	548	564	877
April	433	539	981
Mei	554	655	998
Juni	577	676	1008
Juli	551	739	999
Agustus	563	748	978
September	601	797	944
Oktober	675	1010	1075
November	523	946	1028
Desember	616	911	969
Total	6586	8701	11633

Tabel 1 menyajikan pengelompokan data jumlah tamu berdasarkan total tamu pada tahun 2022, 2023, dan 2024. Perbedaan jumlah tamu dalam data penelitian dipengaruhi oleh perubahan operasional di penginapan. Pada tahun 2022 hingga pertengahan 2023, penginapan hanya menggunakan satu gedung sehingga kapasitas tamu terbatas. Sejak Juni 2023, dua gedung mulai dioperasikan dan kapasitas penerimaan meningkat secara signifikan. Kondisi ini menjelaskan adanya lonjakan jumlah tamu pada periode setelah ekspansi, sehingga aspek operasional perlu diperhitungkan dalam analisis agar hasil peramalan dan interpretasi data historis tetap akurat.

2.7. Menganalisa penelitian.

Dalam penelitian ini dirancang untuk menghasilkan estimasi jumlah tamu dengan presisi tinggi di tahun 2025 melalui pendekatan yang didasarkan pada data historis. Proses analisis dilakukan melalui serangkaian tahapan sistematis yang saling terintegrasi, dimulai dari pengolahan data awal hingga pelaksanaan simulasi pada tahap akhir. Setiap tahap dirancang untuk merefleksikan pola fluktuasi jumlah tamu secara statistik, dengan tetap mempertimbangkan unsur ketidakpastian yang melekat pada data. Dengan mengikuti alur prosedural yang terstruktur, model prediksi yang dikembangkan diharapkan mampu memberikan representasi yang tepat terhadap

tren kunjungan di masa mendatang. Tahapan-tahapan dalam proses analisis prediksi pada penelitian ini disusun berdasarkan kerangka yang telah dikemukakan oleh [21], tentang pejabaran metode monte carlo secara sistematis yakni sebagai berikut:

1. Melakukan identifikasi data melalui proses pengelompokan serta penetapan frekuensi pada setiap periode tahunan.
2. Menghitung distribusi probabilitas menggunakan rumus (1).

$$Pb(i) = \frac{fk}{n} \quad (1)$$

Dimana:

$Pb(i)$ = Distribusi probabilitas.

fk = Frekuensi.

n = Total frekuensi.

3. Membentuk distribusi kumulatif.
Distribusi probabilitas yang telah dihitung kemudian diubah menjadi distribusi kumulatif. Distribusi ini digunakan untuk membagi rentang angka acak ke dalam beberapa interval yang mewakili setiap bulan. Menghitung distribusi kumulatif dapat menggunakan rumus (2).

$$DK = DP + DK_{-1} \quad (2)$$

Dimana :

DK = Distribusi Kumulatif

DP = Distribusi Probabilitas (Bulan Yang Sama)

$DK-1$ = Distribusi Kumulatif (Bulan Sebelumnya)

4. Menentukan interval angka acak
Interval angka acak dibentuk berdasarkan nilai distribusi probabilitas kumulatif yang sudah diperoleh pada tahap sebelumnya. Fungsi dari interval angka acak yakni sebagai pembatas antara variabel satu dengan variabel lainnya dan juga sebagai acuan hasil.
5. Membangkitkan bilangan acak.
Penggunaan fungsi pembangkitan bilangan acak bertujuan untuk memperhitungkan kemungkinan lonjakan jumlah tamu dengan mengacu pada nilai tertinggi dari hasil proses simulasi. Dalam implementasinya, metode *Mixed Congruential Method* memerlukan penetapan 4 parameter awal, yaitu a, c, m, dan L_0 , yang nilainya harus ditentukan sebelum proses perhitungan dimulai. Pada tahap ini, nilai parameter yang digunakan adalah $a=34$, $c=13c$, $m=99m$, serta $L_0=15$. Adapun rumus yang digunakan dalam metode *Mixed Congruential Method* pada rumus (3).

$$L_{i+1} = (x \cdot L_i + y) \bmod m \quad (3)$$

Dimana :

x = konstanta pengali ($x < m$).

y = konstanta pergeseran ($y < m$) ;

m = konstanta modulus ($m > 0$) ;

L_i = bilangan awal (bilangan bulat ≥ 0 , $L_0 < m$).

6. Simulasi metode Monte Carlo.

Tahap hasil simulasi merupakan fase akhir dalam penerapan metode Monte Carlo yang difokuskan untuk menghasilkan prediksi jumlah tamu di tahun 2025 menggunakan data yang ada di dalam tabel 1 berdasarkan data historis 2022,2023, dan 2024.

2.8. Implementasi Algoritma Monte Carlo.

Penelitian ini diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python versi 3.11.0 pada perangkat komputer dengan spesifikasi standar berbasis Windows 10. Proses analisis dan simulasi Monte Carlo didukung oleh pustaka NumPy untuk komputasi numerik, Pandas untuk pengelolaan data, serta Matplotlib untuk visualisasi hasil prediksi. Kombinasi pustaka tersebut memungkinkan pengolahan data historis secara sistematis sekaligus penyajian hasil simulasi dalam bentuk tabel dan grafik yang terstruktur, sehingga mendukung evaluasi akurasi model secara lebih komprehensif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini memanfaatkan data primer berupa jumlah tamu yang menginap setiap bulan di penginapan pada tahun 2022, 2023, dan 2024. Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif-prediktif yang bertujuan untuk memperkirakan jumlah tamu yang akan menginap di penginapan di tahun 2025. Pendekatan kuantitatif digunakan karena data yang dianalisis bersifat numerik dan diproses menggunakan metode statistik berbasis simulasi, sehingga memungkinkan hasil yang objektif dan dapat diukur secara matematis. Data historis tabel 1 selanjutnya dimanfaatkan sebagai dasar untuk melakukan estimasi tingkat potensi lonjakan jumlah tamu melalui penerapan metode simulasi Monte Carlo. Pendekatan ini digunakan karena mampu menghasilkan prediksi berbasis probabilitas yang mempertimbangkan variasi data secara acak, sehingga mampu menyajikan gambaran yang lebih menyeluruh terkait potensi fluktuasi jumlah tamu pada tahun selanjutnya.

Tabel 2 tabel distribusi probabilitas, distribusi kumulatif, serta interval bilangan acak per tahun. 2022 pada tingkat lonjakan tamu di penginapan.

Bulan	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif	Interval angka acak
Januari	0,08	0,08	00-07
Februari	0,07	0,14	08-13
Maret	0,08	0,23	14-22
April	0,07	0,29	23-28
Mei	0,08	0,38	29-37
Juni	0,09	0,46	38-45
Juli	0,08	0,55	46-54
Agustus	0,09	0,63	55-62
September	0,09	0,72	63-71
Oktober	0,10	0,83	72-82
November	0,08	0,91	83-90
Desember	0,09	1,00	91-99

Tabel 2 menampilkan hasil perhitungan yang mencakup distribusi probabilitas, distribusi kumulatif, serta rentang interval bilangan acak untuk periode tahun 2022. Nilai distribusi probabilitas dalam tabel tersebut diperoleh melalui penerapan rumus (1), sementara distribusi kumulatif dihitung menggunakan rumus (2). Informasi ini memudahkan analisis keterkaitan

antara peluang, akumulasi probabilitas, dan interval bilangan acak. Interval angka acak sendiri diturunkan dari nilai distribusi kumulatif yang tercantum pada Tabel 2, di mana interval tersebut berfungsi sebagai batas pemisah antarvariabel sehingga setiap variabel memiliki rentang bilangan acak yang eksklusif dan tidak saling tumpang tindih. Selain itu, interval ini berfungsi sebagai acuan utama dalam penentuan hasil simulasi, di mana proses pengelompokan didasarkan pada bilangan acak yang dihasilkan oleh metode pembangkitan angka acak. Dengan demikian, penggunaan interval bilangan acak tidak hanya memastikan kejelasan batas antar variabel, tetapi juga meningkatkan akurasi dalam pemetaan hasil simulasi terhadap kondisi yang dimodelkan.

Tabel 3 Tabel Bilangan Acak pada Tingkat Lonjakan tamu di penginapan.

Bulan	i	Li	$(x \cdot Li + y)$	$Li+1 = (x \cdot Li + y) \bmod m$
Januari	0	15	523	28
Februari	1	28	965	74
Maret	2	74	2529	54
April	3	54	1849	67
Mei	4	67	2291	14
Juni	5	14	489	93
Juli	6	93	3175	7
Agustus	7	7	251	53
September	8	53	1815	33
Oktober	9	33	1135	46
November	10	46	1577	92
Desember	11	92	3141	72

Tabel 3 merupakan hasil bilangan acak yang menggunakan metode *Mixed Congruential Method* Pada tahap ini, nilai parameter yang digunakan adalah $a=34$, $c=13$, $m=99m$, serta $L_0=15$. Untuk mendapatkan hasil bilangan acak pada tabel 3 menggunakan rumus (3).

Tabel 4 Hasil Simulasi pada Tahun 2023.

Bulan	Angka acak	Hasil simulasi	Data real	Tingkat akurasi (%)
Januari	28	433	580	75
Februari	74	675	536	79
Maret	54	551	564	98
April	67	601	539	90
Mei	14	548	655	84
Juni	93	616	676	91
Juli	7	503	739	68
Agustus	53	551	748	74
September	33	554	1010	55
Oktober	46	551	797	69
November	92	616	946	65
Desember	72	675	911	74
Rata – rata				76,22

Tabel 4 menyajikan hasil simulasi yang digunakan untuk memperkirakan potensi lonjakan jumlah tamu pada tahun 2023. Berdasarkan hasil pemodelan tersebut, lonjakan tertinggi diprediksi terjadi pada bulan Februari dengan tingkat akurasi sebesar 79%, diikuti oleh bulan Desember yang menunjukkan akurasi sebesar 74%. Secara keseluruhan, simulasi menghasilkan rata-rata tingkat akurasi sebesar 76,22%, yang mengindikasikan bahwa metode prediksi yang digunakan memiliki tingkat keandalan yang cukup tinggi. Temuan ini memberikan gambaran awal yang dapat dimanfaatkan untuk perencanaan kapasitas dan strategi layanan, terutama pada bulan-bulan dengan potensi lonjakan yang signifikan.

Tabel 5 Hasil Simulasi pada Tahun 2024.

Bulan	Angka acak	Hasil simulasi	Data <i>real</i>	Tingkat akurasi (%)
Januari	28	539	863	76
Februari	74	797	913	87
Maret	54	739	877	85
April	67	1010	981	97
Mei	14	564	998	57
Juni	93	911	1008	90
Juli	7	580	999	54
Agustus	53	739	978	76
September	33	655	1075	63
Oktober	46	739	944	78
November	92	911	1028	89
Desember	72	797	969	82
Rata – rata				76,80

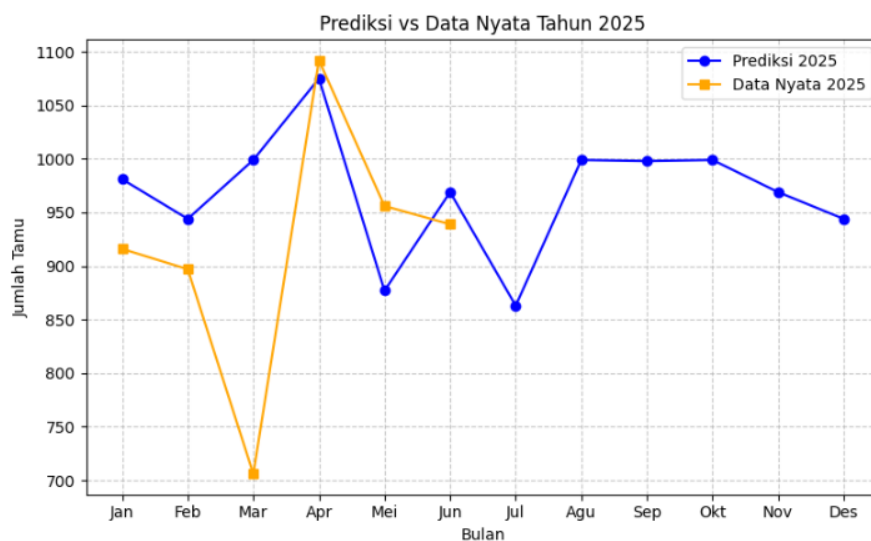
Tabel 5 menyajikan hasil simulasi yang digunakan untuk memperkirakan potensi lonjakan jumlah tamu pada tahun 2024. Berdasarkan hasil pemodelan tersebut, lonjakan tertinggi diprediksi terjadi pada bulan April dengan tingkat akurasi sebesar 97%. Secara umum, hasil simulasi menunjukkan rata-rata akurasi sebesar 76,80%. Tahap berikutnya adalah melakukan prediksi potensi lonjakan jumlah tamu pada tahun 2025.

Tabel 6 Hasil Simulasi pada Tahun 2025.

Bulan	Angka acak	Hasil simulasi	Data <i>real</i>	Tingkat akurasi (%)
Januari	28	981	916	93
Februari	74	944	897	95
Maret	54	999	706	71
April	67	1075	1092	98
Mei	14	877	956	92
Juni	93	969	939	97
Juli	7	863		
Agustus	53	999		
September	33	998		
Oktober	46	999		

Bulan	Angka acak	Hasil simulasi	Data real	Tingkat akurasi (%)
November	92	969		
Desember	72	944		
Rata - rata				88,86

Tabel 6 menyajikan hasil simulasi yang digunakan untuk memperkirakan potensi lonjakan jumlah tamu pada tahun 2025. Analisis data pada tahun 2025 menunjukkan hasil tingkat akurasi prediksi sebesar 88,86%. Penurunan jumlah tamu yang cukup signifikan pada bulan Maret dikarenakan faktor musiman yang selaras dengan kalender keagamaan. Pada tahun 2025, bulan Maret bertepatan dengan pelaksanaan ibadah puasa Ramadhan, yang secara umum memengaruhi dinamika mobilitas masyarakat. Hal tersebut dipengaruhi oleh adanya perubahan orientasi masyarakat yang lebih memprioritaskan kegiatan ibadah, kebiasaan menekan pengeluaran untuk kebutuhan non-esensial, serta menurunnya minat melakukan perjalanan jarak jauh. Dampak langsung dari kondisi ini terlihat pada tingkat hunian penginapan, termasuk di penginapan, yang mengalami penurunan tajam pada periode tersebut. Namun, fenomena ini bersifat temporer, karena pada bulan berikutnya, Kenaikan yang cukup signifikan terjadi pada bulan April, yang diduga kuat berkaitan dengan meningkatnya aktivitas masyarakat sehubungan dengan perayaan Hari Raya Idul fitri 1446 Hijriah. Momentum ini umumnya ditandai dengan tingginya mobilitas penduduk, tradisi mudik, serta peningkatan kunjungan ke berbagai destinasi wisata dan fasilitas umum. Secara keseluruhan, metode Monte Carlo menghasilkan tingkat akurasi rata-rata sebesar 80,63% untuk periode prediksi 2023, 2024 dan 2025, yang menunjukkan konsistensi model dalam menghasilkan prediksi. Sebagai bentuk penguatan analisis pada Tabel 6, hasil simulasi divisualisasikan pada Gambar 3. Grafik tersebut menunjukkan dinamika jumlah tamu bulanan dan menekankan adanya puncak peningkatan pada bulan april.



Gambar 3. Perbandingan jumlah tamu aktual dan prediksi tahun 2025.

Hasil penerapan metode simulasi Monte Carlo untuk tahun 2025 divisualisasikan dalam bentuk grafik pada Gambar 3. Grafik tersebut memperlihatkan perbandingan antara jumlah tamu aktual yang tercatat sepanjang tahun 2025 dengan hasil estimasi yang diperoleh melalui model prediksi. Namun, perlu diperhatikan bahwa data aktual yang digunakan dalam penelitian hanya tersedia hingga bulan Juni 2025. Hal ini terjadi karena proses pengumpulan data menyesuaikan periode tahun berjalan, sehingga informasi setelah bulan Juni belum dapat diakses pada saat analisis dilakukan. Keterbatasan data tersebut menjadi faktor penting yang mempengaruhi ruang lingkup evaluasi serta validitas hasil penelitian. Dalam tahap evaluasi, performa model Monte

Carlo dianalisis menggunakan tiga ukuran kesalahan prediksi, yaitu *Mean Absolute Error (MAE)*, *Root Mean Square Error (RMSE)*, dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Untuk data tahun 2025, diperoleh nilai MAE sebesar 88,50, RMSE sebesar 128,91, dan MAPE sebesar 11,14%. Nilai-nilai ini secara spesifik menggambarkan deviasi antara hasil prediksi dan data aktual pada periode tahun tersebut. Dari ketiga ukuran kesalahan tersebut, diperoleh tingkat akurasi prediksi sebesar 88,86%. Capaian ini menunjukkan bahwa metode Monte Carlo memiliki kinerja yang cukup baik dalam memperkirakan jumlah tamu di penginapan pada tahun 2025, meskipun dengan keterbatasan data. Temuan ini juga mengindikasikan bahwa model dapat dijadikan acuan praktis dalam mendukung perencanaan strategis dan pengambilan keputusan manajerial pada konteks serupa di masa mendatang.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini membuktikan bahwa metode Monte Carlo dapat dimanfaatkan secara efektif untuk memprediksi jumlah tamu di penginapan dengan mengacu pada data historis tahun 2022, 2023, dan 2024. Tingkat akurasi yang dicapai adalah sebesar 76,22% pada tahun 2023, 76,80% pada tahun 2024, dan 88,86% pada tahun 2025, dengan rata-rata akurasi keseluruhan mencapai 80,63%. Untuk data *error* tahun 2025, diperoleh nilai MAE sebesar 88,50, RMSE sebesar 128,91, dan MAPE sebesar 11,14%. Maka, penerapan metode Monte Carlo bisa dijadikan rekomendasi untuk membantu penginapan dalam mengambil kebijakan untuk meningkatkan pelayanan terhadap tamu.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dr. R. Karim, Dr. A. Shah and, and Dr. A. Zeb, "Role of Accommodation in Tourism Development in Gilgit-Baltistan, Pakistan," *Journal of Development and Social Sciences*, vol. 5, no. I, Mar. 2024, doi: 10.47205/jdss.2024(5-i)18.
- [2] A. Simangunsong, "Nomor 2," *Agustus*, vol. 22, pp. 280–289, 2023, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jis/index>
- [3] S. Vinatra, A. Bisnis, U. Veteran, and J. Timur, "Peran Usaha Mikro, Kecil, dan Menengah (UMKM) dalam Kesejahteraan Perekonomian Negara dan Masyarakat," *Jurnal Akuntan Publik*, vol. 1, no. 3, pp. 1–08, 2023, doi: 10.59581/jap-widyakarya.v1i1.832.
- [4] A. Ampountolas, "Forecasting Daily Demand for Hotel Occupancy Levels: An Ampirical Application," 2021, [Online]. Available: www.bu.edu/bhr
- [5] R. Dharsana, I Putu Arnawa, and Ni Luh Riska Yusmarisa, "The Influence of Room Occupancy and Average Daily Rate on the Revenue Per Occupied Room of Hotel X," *Jurnal Ekonomi, Manajemen, Akuntansi dan Keuangan*, vol. 5, no. 3, Aug. 2024, doi: 10.53697/emak.v5i3.1761.
- [6] Ghufuran, K. Amri, and Hafidhah, "Pengaruh Kunjungan Wisatawan dan Tingkat Hunian Hotel Terhadap Pendapatan Asli Daerah Kota Banda Aceh," *Jurnal Ekonomi Manajemen dan Sekretari*, vol. 8, no. 1, pp. 1–8, Apr. 2023, doi: 10.35870/jemensri.v8i1.3047.
- [7] Wahyu Hadi Sutiyono and Widya Setiafindari, "Analisis Penerapan Forecasting Penjualan Untuk Menentukan Jumlah Tenaga Kerja Efektif Produksi Tepung Mocaf Pada UMKM XYZ," *Jupiter: Publikasi Ilmu Keteknikan Industri, Teknik Elektro dan Informatika*, vol. 2, no. 4, pp. 181–194, Jul. 2024, doi: 10.61132/jupiter.v2i4.423.
- [8] I. A. Hasugian, K. Muhyi, N. Firlidany, K.-K. Kunci, and M. Carlo, "SIMULASI MONTE CARLO DALAM MEMREDIKSI JUMLAH PENGIRIMAN DAN TOTAL PENDAPATAN," Online, 2022.
- [9] M. B. Br Manik, P. K. Nasution, S. Suyanto, and M. Yanti, "Kajian Metode Simulasi Monte Carlo," *Journal of Mathematics, Computations and Statistics*, vol. 7, no. 2, pp. 232–242, Sep. 2024, doi: 10.35580/jmathcos.v7i2.2994.

- [10] Yovi, Ringgo Dwika, and Eka, “Penerapan Metode Monte Carlo pada Simulasi Prediksi Jumlah Calon Mahasiswa Baru Universitas Muhammadiyah Bengkulu,” *Jurnal PROCESSOR*, vol. 17, no. 2, pp. 74–81, Oct. 2022, doi: 10.33998/processor.2022.17.2.1224.
- [11] H. Hidayah, “Metode Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Tamu Menginap,” *Jurnal Informasi dan Teknologi*, vol. 4, pp. 76–80, Mar. 2022.
- [12] H. Zalmadani, J. Santony, and Y. Yunus, “Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo,” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, vol. 2, no. 1, pp. 13–20, Mar. 2020, doi: 10.37034/infeb.v2i1.11.
- [13] M. Thoriq, A. E. Syaputra, and Y. S. Eirlangga, “Model Simulasi untuk Memperkirakan Tingkat Penjualan Garam Menggunakan Metode Monte Carlo,” *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 242–246, Nov. 2022, doi: 10.37034/jidt.v4i4.244.
- [14] Y. S. Pasaribu, J. William, I. V. Ps, K. Baru, K. Percut, and S. Tuan, “Prediksi Jumlah Tamu Hotel di Provinsi NTB dengan Metode Monte Carlo,” *Jurnal Penelitian dan Karya Ilmiah*, vol. 2, no. 3, 2024, doi: 10.59059/mutiara.v2i2.1326.
- [15] K. R. Diska and K. Budayawan, “Sistem Informasi Prediksi Kelulusan Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier (Studi Kasus: Prodi Pendidikan Teknik Informatika).”
- [16] B. S. Adicahya, S. Wulandari, and D. Avianto, “Metode Neural Network Dalam Prediksi Jumlah Penumpang Kereta Api Berbasis Web,” *Journal of Information System Research*, vol. 6, no. 1, pp. 302–314, 2024, doi: 10.47065/josh.v6i1.6001.
- [17] S. D. Anggraini and G. W. Nurcahyo, “Prediksi Peningkatan Jumlah Pelanggan dengan Simulasi Monte Carlo,” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, pp. 95–100, Mar. 2021, doi: 10.37034/infeb.v3i3.92.
- [18] D. Mardiaty, “Simulasi Monte Carlo dalam Memprediksi Tingkat Lonjakan Penumpang,” 2020, doi: 10.37034/infeb.v2i3.49.
- [19] R. Adriansyah and M. S. Hadi, “Penentuan Volume Kerucut Elips Menggunakan Monte Carlo dengan Bantuan Python,” *JURNAL PEMBELAJARAN DAN MATEMATIKA SIGMA (JPMS)*, vol. 9, no. 1, pp. 172–176, May 2023, doi: 10.36987/jpms.v9i1.4069.
- [20] N. F. M. Fauzi, N. N. R. Roslan, and M. I. M. Ridzuan, “Low voltage reliability equivalent using monte-carlo simulation technique,” in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, Institute of Physics Publishing, Jun. 2020. doi: 10.1088/1757-899X/863/1/012042.
- [21] D. Mardiaty, “Simulasi Monte Carlo dalam Memprediksi Tingkat Lonjakan Penumpang,” 2020, doi: 10.37034/infeb.v2i3.49.