

## PENERAPAN METODE MONTE CARLO DALAM MEMPREDIKSI RATA-RATA HARGA JUAL RUMAH

Annisa Aulia, Muhammad Akram Fais

Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan

Jalan William Iskandar Ps. V, Kenangan Baru, Kabupaten Deli Serdang, Medan, Indonesia

annisaauliaaa@mhs.unimed.ac.id

### ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji penerapan metode Monte Carlo dalam memprediksi rata-rata harga jual rumah. Harga rumah dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti lokasi, ukuran, fitur rumah, kondisi pasar, tingkat bunga, inflasi, dan pertumbuhan ekonomi. Pengembang properti, agen real estate, dan investor menghadapi tantangan dalam meramalkan harga jual rumah karena fluktuasi pasar, perubahan kebijakan pemerintah, dan variabilitas preferensi konsumen. Untuk mengatasi ketidakpastian ini, penelitian ini menggunakan metode simulasi Monte Carlo yang mampu memahami efek risiko dan ketidakpastian dalam peramalan. Dengan menggunakan data harga jual rumah dari tahun 2016 hingga 2018, metode Monte Carlo diterapkan untuk memprediksi harga jual pada tahun-tahun berikutnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Monte Carlo memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam memprediksi harga jual rumah, pada tahun 2017 adalah 97,69% dan pada tahun 2018 adalah 94,01%. Untuk memprediksi tahun berikutnya, yaitu pada tahun 2019 didapat hasil simulasi total rerata harga jual perumahan adalah \$143.340.900.

**Kata kunci :** Monte Carlo, Prediksi Harga Rumah, Simulasi, Analisis Risiko, Ketidakpastian.

### 1. PENDAHULUAN

Lokasi, ukuran rumah, fitur-fitur, kondisi pasar, tingkat bunga, inflasi, dan pertumbuhan ekonomi adalah beberapa faktor yang mempengaruhi harga rumah. Selain itu, aksesibilitas ke fasilitas umum seperti sekolah, transportasi, dan pusat perbelanjaan juga memainkan peran penting. Namun, para pengembang properti, agen real estate, dan investor sering kali menghadapi tantangan dalam meramalkan harga jual rumah. Fluktuasi pasar, perubahan kebijakan pemerintah, dan variabilitas preferensi konsumen menambah kompleksitas dalam membuat prediksi yang akurat. Oleh karena itu, memerlukan alat atau metode analisis yang canggih untuk mengatasi ketidakpastian ini.

Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini mengusulkan penggunaan metode simulasi Monte Carlo sebagai alat untuk memprediksi harga jual rumah. Metode Monte Carlo adalah percobaan untuk memanfaatkan peluang dengan data contoh untuk menyelesaikan masalah [1].

Metode Monte Carlo digunakan untuk memahami efek risiko dan ketidakpastian dari peramalan perspektif keuangan dan waktu skenario terbaik dan terburuk. Ini adalah simulasi probabilitas [2]. Metode ini digunakan untuk mengevaluasi dampak ketidakpastian dalam suatu sistem dalam analisis risiko dan biaya, Monte Carlo adalah teknik matematika yang digunakan untuk memperhitungkan risiko dan biaya untuk analisis kuantitatif dan pengambilan keputusan [3]. Monte Carlo sangat praktis untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian [4]. Proses probabilitas yang digunakan pada simulasi Monte Carlo yaitu proses distribusi probabilitas kumulatif, dengan menjumlahkan hasil distribusi

probabilitas yang kemudian ditambahkan kepada probabilitas kumulatif sebelumnya [5].

Metode Monte Carlo bergantung pada percobaan berbagai elemen kemungkinan dengan sampel acak. Karena masukan Monte Carlo menghasilkan distribusi probabilitas secara acak saat mengambil sampel populasi sebenarnya, metode pengambilan sampel disebut sebagai metode pengambilan sampel. Oleh karena itu, suatu model harus memilih distribusi masukan yang paling dekat dengan datanya [6]. Bilangan acak atau bilangan random adalah suatu bilangan yang tidak dapat diprediksi kemunculannya [7]. Kelebihan metode Monte Carlo adalah bahwa itu adalah alat perhitungan numerik yang kuat untuk mensimulasikan data statistik, simulasi ini memperoleh nilai keakuratan yang tepat dari bentuk fisik sistem yang dapat diamati [8].

Penelitian sebelumnya menggubnakan monte carlo telah berhasil memprediksi banyak studi kasus, misalnya prediksi jumlah penumpang kereta api [9], prediksi persediaan [10], prediksi peningkatan jumlah pelanggan [11]. Berdasarkan penelitian-penelitian itu, penulis

Penggunaan simulasi Monte Carlo dalam konteks ini diharapkan dapat menjadi referensi di industri real estat yang ingin memanfaatkan metode simulasi Monte Carlo untuk memprediksi harga jual rumah dan mengoptimalkan strategi bisnisnya. Selain itu, temuan penelitian ini juga dapat menjadi landasan bagi penelitian selanjutnya dalam bidang yang serupa.

### 2. TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Monte Carlo

Simulasi Monte Carlo sangat praktis untuk memecahkan masalah dengan ketidakpastian atau sistem yang tidak dapat berfungsi. Ini adalah jenis

simulasi di mana solusi suatu masalah diberikan berdasarkan randomisasi (acak) dan juga dihitung nilai probabilitasnya dengan tujuan nilai yang baik berdasarkan distribusi data yang digunakan [12].

Metode ini menggunakan banyak angka kecil dan tinggi untuk perhitungan; semakin banyak simulasi yang dilakukan, semakin baik pendekatan nilai eksaknya. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, simulasi Monte Carlo ini telah banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya, terutama untuk mengukur nilai risiko atau metode value at risk. Metode ini sering digunakan untuk menganalisis tingkat risiko kerugian, terutama dalam hal risiko yang terkait dengan jual-beli saham di pasar modal. Akibatnya, simulasi Monte Carlo digunakan dalam industri keuangan dan perbankan untuk menghitung risiko finansial. Tujuan dari simulasi Monte Carlo adalah untuk menemukan nilai yang sedekat mungkin dengan nilai sebenarnya atau nilai yang akan terjadi berdasarkan distribusi data sampling. Dengan demikian, simulasi Monte Carlo akan memiliki kemampuan untuk memprediksi nilai [13].

**2.2. Studi Literatur**

Penelitian terdahulu yang menggunakan Monte carlo seperti, Sistem Prediksi Penjualan Frozen Food dengan Metode Monte Carlo (Studi Kasus: Supermama Frozen Food) [14], Untuk memprediksi penjualan, metode Monte Carlo digunakan untuk menguji akurasi dan MAPE. Pengujian akurasi error MAPE menghasilkan nilai 12.6% dan pengujian akurasi akurasi 89.66%. Berdasarkan hasil pengujian tersebut, metode Monte Carlo disarankan untuk digunakan untuk memprediksi penjualan makanan dingin.

Penelitian yang berjudul, Simulasi Prediksi Jumlah Mahasiswa baru Universitas Dehasen Bengkulu Menggunakan Metode Monte Carlo [15], Penelitian ini menggunakan teknik Monte Carlo untuk memprediksi jumlah mahasiswa baru di Universitas Dehasen Bengkulu. Hasilnya menunjukkan bahwa teknik ini dapat dengan akurat memprediksi jumlah mahasiswa baru.

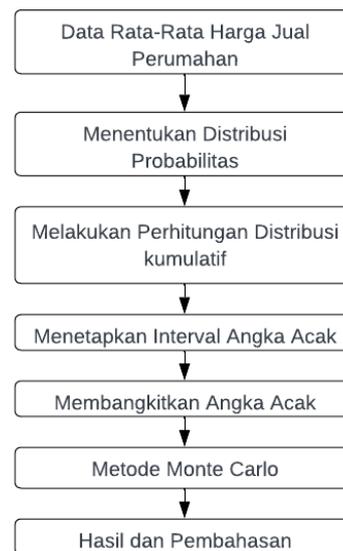
Penelitian yang berjudul, Simulasi dalam Menganalisis Tingkat Pendapatan Penjualan Handphone dengan Menggunakan Metode Monte Carlo [16], Hasil pengujian yang dilakukan menggunakan simulasi Monte Carlo menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi: 97,18% untuk prediksi tahun 2019 dengan pendapatan Rp.77.150.000, 94,62% untuk prediksi tahun 2020 dengan pendapatan Rp.83.260.000,- dan 95,76% untuk prediksi tahun 2021 dengan pendapatan Rp.90.170.000,-. Dengan tingkat akurasi yang tinggi, metode Monte Carlo dianggap dapat memperkirakan pendapatan setiap tahun.

Dalam beberapa penelitian, metode Monte Carlo digunakan untuk memprediksi hasil penjualan, jumlah mahasiswa baru, pendapatan penjualan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Monte Carlo

dapat membantu dalam memprediksi hasil dengan tingkat akurasi yang baik.

**3. METODE PENELITIAN**

Metode penelitian adalah teknik ilmiah untuk pengumpulan data untuk tujuan dan manfaat tertentu. Penelitian yang dilakukan dengan cara ilmiah didasarkan pada prinsip-prinsip rasional, empiris, dan sistematis [17]. Untuk menyelesaikan masalah saat ini, metodologi penelitian melibatkan beberapa tahapan. Ini adalah garis besar dari penelitian yang akan dilakukan. Gambar 1 menampilkan subbagian yang menguraikan langkah-langkah yang dilakukan.



Gambar 1. Tahapan Proses Penelitian

**3.1. Data Rata-Rata Harga Jual Perumahan**

Data yang diolah untuk prediksi rerata harga jual rumah di US Real Estate Market. Data harga penjualan yang diolah adalah data tahun 2016, 2017 dan 2018.

**3.2. Menentukan Distribusi Probabilitas**

Menetapkan nilai distribusi probabilitas dilakukan untuk membangun nilai dari distribusi kumulatif dengan rumus yang disajikan pada Persamaan (1)

$$PJR = \frac{FR}{DC} \tag{1}$$

Dimana PJR adalah Distribusi Probabilitas, FR adalah frekuensi dan DC yaitu total frekuensi.

**3.3. Melakukan Perhitungan Distribusi Kumulatif**

Pengelompokan interval atas dan bawah didasarkan pada distribusi kumulatif. Ini diperoleh dengan menjumlahkan nilai distribusi probabilitas dengan jumlah nilai distribusi probabilitas sebelumnya.

**3.4. Menetapkan Interval Angka Acak**

Nilai distribusi probabilitas kumulatif yang diperoleh pada tahap sebelumnya digunakan untuk

membuat interval angka acak yang akan digunakan dalam penentuan angka acak atau proses pembangkitan angka acak.

### 3.5. Membangkitkan Angka Acak

Pembangkitan bilangan acak menggunakan *Mixed Congruent Method* dengan rumus yang disajikan pada persamaan (2).

$$J_{i+1} = (y \times J_i + z) \text{ mod } m \tag{2}$$

Dimana  $J_{i+1}$  merupakan bilangan acak ke- $i$  dari deretnya,  $J_i$  merupakan bilangan acak sebelumnya,  $y$  merupakan konstanta perkalian,  $z$  merupakan konstanta penambahan,  $\text{Mod}$  merupakan modulus dan  $m$  merupakan batasan bilangan acak.

### 3.6. Metode Monte Carlo

Pengujian untuk menentukan hasil simulasi monte carlo dengan cara menyesuaikan angka acak sebelumnya dan membandingkan data sebenarnya dengan data sebelumnya.

### 3.7. Hasil Simulasi

Hasil simulasi dari monte carlo dapat dilihat tingkat akurasi antara data sebenarnya dan data yang telah diprediksi dengan menentukan persentasi dari perbandingannya.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tahapan penerapan metode Monte Carlo untuk simulasi pendapatan tahunan, proses ini dilakukan sesuai dengan metodologi penelitian yang telah ditetapkan. Pada bab pembahasan ini, akan dijelaskan secara rinci mengenai langkah-langkah penerapan metode Monte Carlo, mulai dari pengumpulan data, pemodelan, hingga interpretasi hasil simulasi.

### 4.1. Data Rerata Harga Jual Perumahan

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data rerata harga jual perumahan dari tahun 2016 hingga tahun 2018.

Tabel 1. Data Rerata Harga Jual Perumahan (dalam Dollar)

Bulan	Tahun		
	2016	2017	2018
Januari	1.025.200	1.078.600	1.105.200
Februari	1.056.300	1.116.900	1.114.400
Maret	1.035.000	1.082.100	1.077.000
April	1.042.500	1.097.900	1.186.900
Mei	1.050.400	1.079.700	1.214.300
Juni	1.084.000	1.163.300	1.225.100
Juli	1.120.600	1.123.500	1.180.200
Agustus	1.141.600	1.087.600	1.215.400
September	1.101.800	1.092.500	1.231.800
Oktober	1.054.800	1.087.800	1.222.200
November	1.063.400	1.154.200	1.205.600
Desember	1.076.500	1.154.200	1.205.600
<b>Total</b>	<b>12.852.100</b>	<b>13.278.600</b>	<b>14.183.700</b>

Dapat dilihat bahwa tabel 1 menyajikan data rerata harga jual rumah perbulan dari tahun 2016 sampai 2018. Data pada tahun 2018 akan disimulasikan menggunakan metode Monte Carlo untuk mendapatkan prediksi untuk rerata harga jual tahun 2019 dan begitupun seterusnya.

### 4.2. Menghitung Distribusi Probabilitas

Perhitungan nilai probabilitas data tahun 2016 berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 1 menggunakan rumus pada Persamaan (1) telah disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi Probabilitas Rerata Harga Jual Tahun 2016

Bulan	Rerata Harga Jual	Probabilitas
Januari	1.025.200	0,08
Februari	1.056.300	0,08
Maret	1.035.000	0,08
April	1.042.500	0,08
Mei	1.050.400	0,08
Juni	1.084.000	0,08
Juli	1.120.600	0,09
Agustus	1.141.600	0,09
September	1.101.800	0,09
Oktober	1.054.800	0,08
November	1.063.400	0,08
Desember	1.076.500	0,08
<b>Total</b>	<b>12.852.100</b>	<b>1,00</b>

Perhitungan distribusi probabilitas diperoleh dari total pendapatan per bulan dibagi total pendapatan per tahun. Hasil ini memberikan proporsi kontribusi masing-masing bulan terhadap total rerata harga jual perumahan di tahun 2016.

### 4.3. Menghitung Distribusi Kumulatif

Distribusi kumulatif dihitung untuk setiap variabel dengan menjumlahkan nilai distribusi kumulatif sebelumnya dengan nilai distribusi probabilitas saat ini. Proses ini menghasilkan distribusi kumulatif yang menggambarkan akumulasi probabilitas hingga titik tertentu untuk setiap variabel. Perhitungan distribusi kumulatif ini disajikan secara rinci pada Tabel 3, yang memberikan *insight* lebih mendalam tentang akumulasi probabilitas.

Tabel 3. Distribusi Kumulatif Rerata Harga Jual Tahun 2016

Bulan	Rerata Harga Jual	Kumulatif
Januari	1.025.200	0,08
Februari	1.056.300	0,16
Maret	1.035.000	0,24
April	1.042.500	0,32
Mei	1.050.400	0,41
Juni	1.084.000	0,49
Juli	1.120.600	0,58
Agustus	1.141.600	0,67
September	1.101.800	0,75
Oktober	1.054.800	0,83

Bulan	Rerata Harga Jual	Kumulatif
November	1.063.400	0,92
Desember	1.076.500	1,00

Tabel 3 menyajikan distribusi kumulatif, yang dimana pada awal tahun, peluang kumulatif di bulan Januari identik dengan probabilitasnya. Seiring berjalannya bulan, nilai distribusi kumulatif dihitung dengan menambahkan nilai bulan sebelumnya dengan probabilitas bulan tersebut. Proses ini berlanjut secara berurutan untuk setiap bulan berikutnya, dari Maret hingga Desember. Dengan cara ini, distribusi kumulatif memberikan gambaran akumulatif dari distribusi probabilitas sepanjang tahun.

**4.4. Menentukan Interval Bilangan Acak**

Interval bilangan acak ditentukan berdasarkan nilai distribusi probabilitas kumulatif yang telah dihitung pada tahap sebelumnya. Tabel 4 menampilkan penentuan interval bilangan acak ini secara rinci.

Tabel 4. Interval Bilangan Acak pada Tahun 2016

Bulan	Rerata Harga Jual	Interval
Januari	1.025.200	0-8
Februari	1.056.300	9-16
Maret	1.035.000	17-24
April	1.042.500	25-32
Mei	1.050.400	33-41
Juni	1.084.000	42-49
Juli	1.120.600	50-58
Agustus	1.141.600	59-67
September	1.101.800	68-75
Oktober	1.054.800	76-83
November	1.063.400	84-92
Desember	1.076.500	93-100

Interval acak ini akan digunakan untuk pemilihan nilai pada saat simulasi prediksi rerata harga jual perumahan.

**4.5. Menghasilkan Bilangan Acak**

Untuk menghasilkan angka acak menggunakan Metode Mixed Congruent, pertama-tama perlu ditentukan empat parameter utama:  $y$ ,  $z$ ,  $m$ , dan  $J_i$ . Pada langkah ini, parameter-parameter tersebut ditetapkan dengan nilai spesifik:  $y = 3$ ,  $z = 7$ ,  $m = 99$ , dan  $J_i = 49$ . Hasil dari perhitungan ini dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Perhitungan Bilangan Acak pada Tahun 2016

Bulan	$J_i$	$(y \times J_i + z)$	$J_{i+1} = (y \times J_i + z) \bmod m$
Januari	49	154	55
Februari	59	184	85
Maret	70	217	19
April	21	70	70
Mei	23	76	76

Bulan	$J_i$	$(y \times J_i + z)$	$J_{i+1} = (y \times J_i + z) \bmod m$
Juni	81	250	52
Juli	96	295	97
Agustus	81	250	52
September	74	229	31
Oktober	87	268	70
November	75	232	34
Desember	47	148	49

Berdasarkan Tabel 5, diperoleh 12 angka acak, yaitu 55, 85, 19, 70, 76, 52, 97, 52, 31, 70, 34, dan 49. Angka-angka acak ini digunakan untuk memprediksi pendapatan, dengan hasil prediksi yang disajikan dalam Tabel 6.

**4.6. Hasil Simulasi**

Dari data rerata harga jual di tahun 2016 didapat hasil simulasi pada tahun 2017 sehingga tingkat akurasi yang didapat adalah 97.69% melalui perhitungan berikut:

$$TA = \frac{TDR}{TDT} \times 100 = \frac{12.972.000}{13.278.600} \times 100 = 97.69\%$$

Tingkat akurasi prediksi rerata harga jual diukur menggunakan beberapa parameter, yaitu:

TA = Tingkat Akurasi

TDR = Total Data Terendah

TDT = Total Data Tertinggi

Perbandingan data real dan data simulasi dilakukan pada setiap kategori data. Hasil terendah kemudian dibagi dengan hasil tertinggi dan dikalikan 100%. Dari perhitungan tersebut, diperoleh tingkat akurasi prediksi rerata harga jual pada tahun 2017 sebesar 97,69%.

Begitu juga dengan data rerata harga jual perumahan di tahun 2017 yang digunakan untuk mendapatkan hasil simulasi pada tahun 2018. Perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$TA = \frac{TDR}{TDT} \times 100 = \frac{13.335.000}{14.183.700} \times 100 = 94.01\%$$

Perhitungan diatas menunjukkan bahwa tingkat akurasi dari hasil simulasi data pada tahun 2018 adalah 94.01%. Tabel 6 akan menampilkan secara lengkap hasil simulasi pada tiap tahunnya.

Tabel 6. Hasil Simulasi

Bulan	2017	2018	2019
Januari	1.120.600	1.123.500	1.180.200
Februari	1.063.400	1.154.200	1.205.600
Maret	1.035.000	1.082.100	1.077.000
April	1.101.800	1.092.500	1.231.800
Mei	1.054.800	1.087.800	1.222.200
Juni	1.120.600	1.123.500	1.180.200
Juli	1.076.500	1.114.500	1.205.600
Agustus	1.120.600	1.123.500	1.180.200
September	1.042.500	1.097.900	1.186.900

Bulan	2017	2018	2019
Oktober	1.101.800	1.092.500	1.231.800
November	1.050.400	1.079.700	1.214.300
Desember	1.084.000	1.163.300	1.225.100
<b>Total</b>	<b>12.972.000</b>	<b>13.335.000</b>	<b>13.335.000</b>

Berdasarkan Tabel 6 yang menyajikan hasil simulasi menggunakan metode Monte Carlo, total jumlah rerata harga jual perumahan pada tahun 2017 adalah \$12.972.000 dengan tingkat akurasi 97,69%. Pada tahun 2018, jumlah total rerata harga jual perumahan meningkat menjadi \$13.335.000 dengan tingkat akurasi 94,01%. Dengan begitu jika kita melakukan simulasi pada tahun 2019 yang didasarkan pada data asli di tahun 2018 maka didapatlah jumlah rerata harga jual perumahan di Amerika Serikat adalah \$14.340.900.

### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa tingkat keakuratan prediksi rerata harga jual perumahan pada tahun 2017 adalah 97,69% dan pada tahun 2018 adalah 94,01%. Untuk memprediksi tahun berikutnya, yaitu pada tahun 2019 didapat hasil simulasi total rerata harga jual perumahan adalah \$143.340.900. Simulasi menggunakan Metode Monte Carlo berhasil memprediksi rata-rata harga jual perumahan dengan tingkat akurasi yang tinggi sehingga simulasi yang didapat dari data-data sebelumnya dapat dibilang akurat. Keberhasilan penerapan metode ini memungkinkan pemilik perumahan/*real estate* memperkirakan jumlah rata-rata harga jual perumahan yang dapat memudahkan dalam pengambilan keputusan pada tahun-tahun berikutnya.

### DAFTAR PUSTAKA

[1] A. E. Syaputra, “Akumulasi Metode Monte Carlo dalam Memperkirakan Tingkat Penjualan Keripik Sanjai,” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, pp. 209–216, Mar. 2023, doi: 10.37034/infv5i1.222.

[2] B. Mulyana and P. 1\*, “Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis Simulasi Monte Carlo dalam Memprediksi Tingkat Pendapatan Advertising,” 2020, doi: 10.37034/infv2i3.45.

[3] W. S. Moza and Y. Yunus, “Pemodelan dan Simulasi Monte Carlo dalam Meningkatkan Pendapatan Penjualan Peralatan Motor (Studi Kasus: Bengkel AMI Motor),” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, Dec. 2020, doi: 10.37034/infv2i4.55.

[4] N. Hayati, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, “Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi (Studi Kasus: Toko Herbal An Nabawi),” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, Dec. 2020, doi: 10.37034/infv2i4.54.

[5] 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/infv2i1.11.

[6] N. Nurmalasari and R. N. Sukmana, “Sistem Prediksi Penjualan Pakaian Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo (Studi Kasus: Greaclogo),” *Digital Transformation Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 595–601, Nov. 2023, doi: 10.47709/digitech.v3i2.3098.

[7] S. Agustini, “Pemodelan dan Simulasi Monte Carlo dalam Identifikasi Kebutuhan Bahan Bakar Minyak (BBM),” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, pp. 90–95, Sep. 2022, doi: 10.37034/infv4i3.149.

[8] D. C. Dewi, S. Sumijan, and G. W. Nurcahyo, “Simulasi Monte Carlo dalam Mengidentifikasi Peningkatan Penjualan Tanaman Mawar (Studi Kasus di Toko Bunga 5 Bersaudara Kota Solok),” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, Sep. 2020, doi: 10.37034/infv3i2.67.

[9] A. Muhazir STMIK Royal, “PENERAPAN METODE MONTE CARLO DALAM MEMPREDIKSI JUMLAH PENUMPANG KERETA API (STUDI KASUS: PT.KAI WILAYAH SUMATRA),” 2022. [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>

[10] R. Darnis, G. W. Nurcahyo, and Y. Yunus, “Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Persediaan Darah,” *Jurnal Informasi dan Teknologi*, Sep. 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i4.98.

[11] 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/infv3i3.92.

[12] Hermanto, “Optimalisasi Pendapatan Integrasi Sawit dengan Sapi Menggunakan Metode Monte Carlo,” *Jurnal KomtekInfo*, pp. 225–231, Nov. 2021, doi: 10.35134/komtekinfo.v8i4.183.

[13] S. Ningsih and A. Aarsal, “Penerapan Simulasi Monte Carlo untuk Pengukuran Value at Risk (VaR),” *Research in the Mathematical and Natural Sciences*, vol. 1, no. 2, pp. 8–16, Jul. 2022, doi: 10.55657/rmns.v1i2.62.

[14] E. Larasati Amalia, Y. Yunhasnawa, and A. Refrina Rahmatanti, “Sistem Prediksi Penjualan Frozen Food dengan Metode Monte Carlo (Studi Kasus: Supermama Frozen Food).”

[15] A. Al Akbar and H. Alamsyah, “SIMULASI PREDIKSI JUMLAH MAHASISWA BARU UNIVERSITAS DEHASEN BENGKULU MENGGUNAKAN METODE MONTE CARLO,” 2020. [Online]. Available: [www.ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode](http://www.ejournal.unib.ac.id/index.php/pseudocode)

- [16] Fikri Algifari and S. Sumijan, “Simulasi dalam Menganalisis Tingkat Pendapatan Penjualan Handphone dengan Menggunakan Metode Monte Carlo,” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, pp. 136–141, Sep. 2021, doi: 10.37034/infeb.v3i4.101.
- [17] Zikrina and E. Desi, “Implementasi Simulasi Monte Carlo Untuk Memprediksi Penjualan Beras Berbasis Web,” *Jurnal JUREKSI (Jurnal Rekayasa Sistem)*, vol. 2, pp. 782–792, 2024.