

Simulasi Monte Carlo dalam Memprediksi Tingkat Pendapatan Penjualan Kuliner

Muhammad Ihksan^{1✉}, Yuhandri Yunus²

^{1,2}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang

ihksan@syedzasaintika.ac.id

Abstract

Radja Minas is one of the culinary places located in the city of Padang with more than 30 employees. With the development of Radja Minas, of course, a good management strategy is needed. One way to do a revenue simulation, sales revenue simulation is a process of drawing or predicting sales. This study aims to predict the average sales revenue, so that it becomes a recommendation for use in making management strategies. The data processed in this research is sales data from 2017 to 2019 which comes from Radja Minas. This data will be processed using the monte Carlo method. The results of the tests that have been done have an accuracy rate of 92.66%. The high level of accuracy from the results of predictive data processing, this research is very precise and suitable for optimizing sales revenue. So that this research becomes a recommendation to be used in making a management strategy at Radja Minas in the future.

Keywords: Monte Carlo, Simulation, Sales Revenue, Culinary, Radja Minas.

Abstrak

Radja Minas merupakan salah satu tempat kuliner yang berlokasi di Kota Padang dengan jumlah karyawan lebih dari 30 orang. Dengan semakin berkembangnya Radja Minas tentu di butuhkan strategi manajemen yang baik. Salah satu dengan melakukan simulasi pendapatan, simulasi pendapatan penjualan merupakan suatu proses penggambaran atau prediksi penjualan. Penelitian ini bertujuan memprediksi rata rata pendapatan penjualan, sehingga menjadi rekomendasi untuk digunakan dalam membuat strategi manajemen. Data yang diolah dalam penelitian ini adalah data penjualan dari tahun 2017 sampai 2019 yang bersumber dari Radja Minas. Data ini akan di olah dengan menggunakan Metode Monte Carlo. Hasil dari pengujian yang telah di lakukan memiliki tingkat akurasi sebesar 92,66%. Tingkat akurasi yang tinggi dari hasil pengolahan data prediksi, maka penelitian ini sangat tepat dan cocok digunakan untuk mengoptimalkan pendapatan penjualan. Sehingga penelitian ini menjadi rekomendasi untuk digunakan dalam membuat strategi manajemen di Radja Minas pada masa yang akan datang.

Kata kunci: Monte Carlo, Simulasi, Pendapatan Penjualan, Kuliner, Radja Minas.

© 2021 INFEB

1. Pendahuluan

Radja Minas merupakan salah satu lokasi wisata kuliner di Kota Padang yang sangat ramai pengunjung yang berlokasi di Jl. By Pass Km 10 Padang. Radja Minas telah berdiri sejak tahun 2001 oleh Asrul dan Yusnimar yang merupakan pasangan suami istri dengan nama awal Usaha Mandiri. Usaha ini berubah nama menjadi Minas Grup pada tahun 2003. Terakhir berubah kembali menjadi Radja Minas di bawah payung CV. AM Radja Minas. Semakin pesatnya perkembangan Radja Minas tentu pengelolaan dan perencanaan harus dilakukan dengan baik, sehingga mendapatkan pendapatan penjualan maksimal disetiap bulannya. Simulasi Monte Carlo diharapkan dapat membantu perkiraan pendapatan sehingga data perkiraan dapat dijadikan acuan dalam pembangunan jangka panjang maupun jangka pendek di Radja Minas.

Model merupakan suatu uraian yang digambarkan karena tidak dapat dilihat secara langsung. Pada umumnya model diartikan sebagai suatu gambaran sistem nyata yang sedang berlangsung. Sistem nyata adalah sistem yang sedang berlangsung di dunia nyata dan menjadi fokus persoalan yang sedang diteliti [1].

Prediksi merupakan proses membandingkan data pada masa lalu untuk dijadikan pedoman dimasa depan. Cara melakukan prediksi diperlukan suatu pola yang merupakan proses merancang atau membangun dengan tujuan untuk mendapatkan pengetahuan sebagai alternatif terbaik dalam mendukung pengambilan keputusan untuk penyelesaian persoalan. Model simulasi dinilai efektif dalam menyelesaikan persoalan yang kompleks terutama pada masalah yang sulit diselesaikan dengan model perhitungan matematika [2]. Prediksi merupakan sebuah kegiatan memperkirakan

nilai masa depan dengan berdasarkan pengetahuan atau nilai pada masa lalu yang digunakan [3]. Peramalan atau prediksi merupakan dugaan terhadap suatu permintaan yang akan datang pada beberapa variabel peramal berdasarkan data masa lampau [4].

Pendapatan merupakan arus masuk atau peningkatan lainnya atas aktiva sebuah penyelesaian kewajiban (atau kombinasi dari keduanya) selama satu periode. Periode yang digunakan adalah waktu pengiriman atau produksi barang, penyediaan jasa, atau aktivitas lain yang merupakan operasi utama yang sedang berlangsung [5]. Pendapatan menjadi kepentingan utama perusahaan dalam menjalankan operasional usahanya. Hasil pendapatan yang besar maka laba perusahaan akan besar juga. Jika pendapatan kecil maka laba yang akan didapatkan akan kecil juga. Dalam meningkatkan pendapatan ini ditunjang oleh kerja manajemen perusahaan. Manajemen perusahaan harus mampu mempertahankan kinerja perusahaan dengan baik agar pendapatan yang didapat terus meningkat.

Pendapatan di peroleh dari berbagai aktivitas yang dilakukan, seperti pendapatan dari penjualan, bunga bank, piutang dan penerima kas. Jadi jika pendapatan yang diterima tinggi maka laba yang akan diperoleh oleh perusahaan juga semakin tinggi. Demikian pula sebaliknya jika pendapatan yang diterima kecil maka laba yang diperoleh juga akan semakin kecil [6]. Simulasi merupakan suatu alat analisis yang handal untuk merencanakan, mendesain, dan mengontrol proses sistem yang kompleks. Pada referensi lain juga disebutkan bahwa simulasi digunakan sebagai alat bantu yang berguna untuk mempelajari atau menganalisa bagaimana suatu sistem bekerja atau berjalan [7]. Simulasi merupakan suatu perangkat uji coba untuk mendapatkan beberapa alternatif dengan menerapkan aspek penting agar mendapatkan keputusan yang terbaik.

Proses simulasi dapat memanfaatkan data lama yang menggambarkan hubungan sebab dan akibat dari sebuah sistem model komputer, sehingga mampu menggambarkan pada sistem nyata. Penggunaan simulasi seringkali mengarah pada hasil yang optimal maupun mendekati optimal [8]. Metode yang dapat digunakan adalah Monte Carlo. Metode Monte Carlo merupakan kumpulan angka yang diartikan sebagai metode simulasi statistik. Metode ini telah digunakan pada proses yang mangaitkan perilaku acak dan digunakan untuk mengukur kriteria-kriteria fisik yang tidak mudah bahkan tidak mungkin untuk dihitung dengan pengukuran eksperimental [9]. Metode Monte Carlo merupakan algoritma komputasi yang menggunakan sampel acak secara berulang-ulang untuk mendapatkan hasil.

Pada dasarnya, simulasi dapat diaplikasikan untuk mengatasi masalah-masalah komputasi yang melibatkan variabel-variabel acak. Metode Monte Carlo diaplikasikan pada program untuk

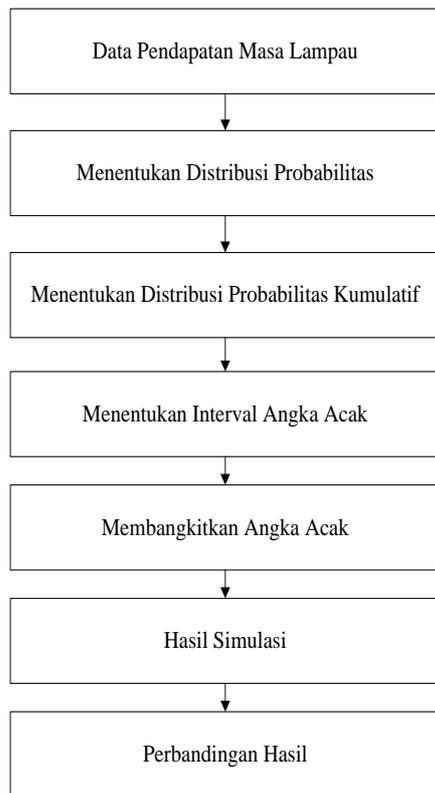
memperkirakan penanda kinerja tertentu dari sistem dunia nyata [10].

Metode Monte Carlo, juga dikenal sebagai pengujian statistic metode, metode simulasi stokastik atau sampling acak metode, adalah perhitungan berdasarkan nomor acak. Itu Ide dasar dari Metode Monte Carlo adalah variabelnya. Variabel yang digunakan harus mematuhi distribusi probabilitas, yang dirancang sesuai untuk informasi historis atau saran ahli. Simulasi yang berulang-ulang dapat menghasilkan beberapa kesimpulan dari penambahan dan menganalisis hasil simulasi [11]. Simulasi Monte Carlo merupakan sebuah metode atau cara analisis yang berpatokan dengan nilai data-data acak. Hasil proses ini menghasilkan sebuah statistik probabilitas. Selanjutnya, hasil ini digunakan untuk memahami dampak dari sebuah ketidak pastian. Penggunaan dari metode monte carlo sendiri sudah sangat berkembang dalam bidang evaluasi proyek, manajemen proyek, analisis biaya, dan lainnya [12].

Simulasi Monte Carlo atau yang disebut juga dengan *crude* Monte Carlo. Sebutan ini merupakan suatu metode yang melibatkan pembangkit dengan menggunakan bilangan acak dengan bantuan distribusi probabilitas yang dapat diketahui dan ditentukan. Dasar dari simulasi Monte Carlo adalah melakukan percobaan pada elemen-elemen probabilistik melalui pengambilan sampel secara acak [13]. Dari latar belakang yang telah dijelaskan dapat disimpulkan bahwa Radja Minas memerlukan sebuah sistem yang mampu melakukan prediksi pendapatan penjualan yang akan digunakan sebagai rekomendasi pihak Radja Minas dalam membuat atau menyusun strategi manajemen. Sehingga melalui permasalahan tersebut, maka akan dilakukan penelitian tentang prediksi pendapatan Rajda Minas dengan menggunakan Metode Monte Carlo.

2. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan simulasi metode Monte Carlo. Berdasarkan banyak penelitian yang telah dilakukan, maka Metode Monte Carlo dapat digunakan untuk melakukan prediksi. Penelitian ini akan membahas tentang prediksi pendapatan penjualan produk cat. Berikut ini adalah tahapan dari analisa simulasi Monte Carlo yang ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan-tahapan analisa simulasi Monte Carlo

Gambar 1 menampilkan tahapan-tahapan dari simulasi Monte Carlo, berikut adalah penjelasan dari tahapan-tahapan simulasi monte carlo:

2.1. Data Pendapatan Masa Lampau

Pada sub bagian ini menginputkan data pendapatan dari tahun 2017 sampai tahun 2019 sebagai sarat dari metode simulasi monte carlo yang menggunakan data masa lampau sebagai acuan di dalam proses prediksi masa depan.

2.2. Menentukan Distribusi Probabilitas

Untuk menentukan distribusi probabilitas dari variabel menggunakan rumus:

$$NPF = \frac{NNF}{NJF} \quad (1)$$

Dimana:

NPF = Nilai probabilitas

NNF = Frekuensi

NJF = Jumlah Frekuensi

2.3. Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Pada sub bagian menentukan distribusi probabilitas kumulatif dilakukan dengan cara menjumlahkan nilai distribusi probabilitas dengan jumlah nilai probabilitas sebelumnya, dan untuk menentukan nilai distribusi probabilitas kumulatif pertama yaitu sama dengan nilai probabilitas pertama.

2.4. Menentukan Interval Angka Acak

Pada sub bagian menentukan interval angka acak ini, untuk menentukan nilai interval angka acak diperoleh dari nilai angka probabilitas kumulatif pada tahapan sebelumnya. Adapun dari fungsi dari nilai angka acak adalah pembatas dari nilai antara variabel satu dengan variabel lainnya yang berfungsi sebagai nilai acuan hasil simulasi. Pada nilai angka acak sendiri terdiri dari dua bagian yaitu nilai angka acak batas awal dan nilai angka acak batas akhir. Adapun untuk menentukan nilai batasan pada variabel angka acak adalah

- Nilai batas awal untuk variabel pertama dimulai dengan nilai 0.
- Nilai batas akhir ditentukan dengan cara mengalikan nilai probabilitas kumulatif masing-masing variabel dengan angka 100 dan dibulatkan.
- Nilai batas awal untuk variabel kedua dan seterusnya diperoleh dari nilai batas akhir variabel sebelumnya kemudian ditambahkan dengan angka 1.

2.5. Membangkitkan Angka Acak

Sebelum membangkitkan angka acak harus dipastikan nilai interval angka acak yang dibentuk sudah tersedia. Terdapat 2 metode yang biasa digunakan untuk membangkitkan angka acak yaitu *Mixed Congruent Method* dan *Multiplicative Method*. Pada penelitian ini untuk membangkitkan angka acak menggunakan *Mixed Congruent Method*. Metode ini memerlukan 4 parameter yang nilainya harus ditetapkan terlebih dahulu yaitu K, Kp, Km dan Na₀. 4 parameter tersebut berbentuk bilangan bulat. Untuk membangkitkan angka acak menggunakan rumus:

$$Na_i = (K \cdot Na_{i-1} + Kp) \text{ mod } Km \quad (2)$$

Dimana:

Na_i = Nilai angka acak ke-i

K = Konstanta Penggali
(K < Km)

Na_{i-1} = Nilai angka acak sebelumnya (Untuk Na₀ merupakan bilangan awal yang merupakan kunci pembangkit dan disebut juga umpan (*seed*), nilai Na₀ merupakan bilangan bulat dengan ketentuan Na₀ ≥ 0 dan Na₀ < Km)

Kp = Konstanta Pergeseran
(Kp < Km)

Km = Konstanta Modulus
(Km > 0)

2.6. Hasil Simulasi

Melihat hasil dari simulasi Monte Carlo untuk mengetahui prediksi pendapatan Radja Minas.

2.7. Perbandingan Hasil

Pada tahapan ini melakukan perbandingan dari hasil simulasi yang di dapat dengan data pendapatan yang

diperoleh dari Radja Minas serta menghitung tingkat akurasi simulasi yang dilakukan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengolahan data simulasi untuk memprediksi pendapatan Radja Minas dengan menggunakan Metode Monte Carlo adalah sebagai berikut:

3.1. Data Pendapatan Masa Lampau

Data yang digunakan untuk memprediksi pendapatan Radja Minas adalah data penjualan, berikut adalah salah satu data penjualan yaitu data penjualan Radja Minas pada tahun 2017 pada Tabel 1

Tabel 1. Data Penjualan Radja Minas Tahun 2016 (@Rp 15.000)

Bulan	Penjualan	Pendapatan (Rp)
Januari	8562	128.430.000
Februari	7251	108.765.000
Maret	9499	142.485.000
April	10460	156.900.000
Mei	9710	145.650.000
Juni	10255	153.825.000
Juli	8369	125.535.000
Agustus	8394	125.910.000
September	9517	142.755.000
Oktober	9124	136.860.000
November	8104	121.560.000
Desember	9114	136.710.000

3.2. Menentukan Distribusi Probabilitas

Berikut tampilan dari Tabel 2 yang menyajikan perhitungan distribusi probabilitas berdasarkan data yang ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 2. Distribusi Probabilitas Penjualan Radja Minas Tahun 2017

Bulan	Penjualan	Distribusi Probabilitas
Januari	8562	0,079
Februari	7251	0,067
Maret	9499	0,088
April	10460	0,097
Mei	9710	0,090
Juni	10255	0,095
Juli	8369	0,077
Agustus	8394	0,077
September	9517	0,088
Oktober	9124	0,084
November	8104	0,075
Desember	9114	0,084
	108359	1

Perhitungan distribusi probabilitas diapatkan dari jumlah terjual pertama dibagi dengan total terjual. Begitu seterusnya.

3.3. Menentukan Distribusi Probabilitas Kumulatif

Berikut adalah perhitungan distribusi kumulatif yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Distribusi Kumulatif Penjualan Radja Minas Tahun 2017

Bulan	Penjualan	Distribusi Probabilitas	Probabilitas Kumulatif
Januari	8562	0,079	0,079
Februari	7251	0,067	0,146
Maret	9499	0,088	0,234
Mei	9710	0,09	0,420
Juni	10255	0,095	0,514
Juli	8369	0,077	0,592
Agustus	8394	0,077	0,669
September	9517	0,088	0,757
Oktober	9124	0,084	0,841
November	8104	0,075	0,916
Desember	9114	0,084	1,000
	108359	1,000	

3.4. Menentukan Interval Angka Acak

Berikut adalah Tabel 4 yang menyajikan penentuan interval bilangan acak.

Tabel 4. Interval Bilangan Acak

Bulan	P	DP	DPK	Interval	
				Angka Acak A1	A2
Januari	8562	0,079	0,079	1	8
Februari	7251	0,067	0,146	9	15
Maret	9499	0,088	0,234	16	23
April	10460	0,097	0,33	24	33
Mei	9710	0,090	0,42	34	39
Juni	10255	0,095	0,514	40	51
Juli	8369	0,077	0,592	52	60
Agustus	8394	0,077	0,669	61	67
September	9517	0,088	0,757	68	76
Oktober	9124	0,084	0,841	77	84
November	8104	0,075	0,916	85	92
Desember	9114	0,084	1,000	93	100
	108359	1,000			

Berdasarkan Tabel 4 yang menampilkan penentuan interval angka acak, maka dijelaskan dengan keterangan sebagai berikut :

P = Penjualan

DP = Distribusi Probabilitas.

DPK = Distribusi Probabilitas Kumulatif.

A1 = Interval Angka Acak Awal

A2 = Interval Angka Acak Akhir

3.5. Membangkitkan angka acak

Perhitungan untuk membangkitkan bilangan acak penjualan tahun 2017. Untuk membangkitkan bilangan acak penjualan ini, parameter-parameter yang akan digunakan dengan nilai $K = 34$, $K_p = 90$, $K_m = 92$, $N_{a_0} = 22$. Setelah nilai dari parameter-parameter tersebut ditetapkan maka dilanjutkan membangkitkan bilangan acak yang disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Membangkitkan Bilangan Acak

Index Ke-i	Variable			Angka Acak (Z _{i+1})	
	A	Z _i	C		
1	34	22	90	92	10
2	34	10	90	92	62
3	34	62	90	92	82
4	34	82	90	92	26
5	34	26	90	92	54
6	34	54	90	92	86
7	34	86	90	92	70
8	34	70	90	92	78
9	34	78	90	92	74
10	34	74	90	92	30
11	34	30	90	92	6
12	34	6	90	92	18

Berdasarkan Tabel 5, didapatkan bahwa angka acak sebanyak 12 yaitu 10, 62, 82, 26, 54, 86, 70, 78, 74, 30, 6, dan 18. Bilangan acak tersebut nantinya yang akan digunakan untuk memprediksi pendapatan di Radja Minas.

3.6. Hasil Simulasi

Pada bagian ini melihat hasil perhitungan simulasi yang telah di lakukan. Hasil dari percobaan simulasi prediksi data tahun 2017 akan digunakan untuk memprediksi pendapatan pada di tahun 2018. Bentuk hasil simulasi data pendapatan tahun 2018 yang dibuat berdasarkan simulasi yang telah dilakukan seperti dibawah ini.

Tabel 6. Hasil Simulasi

Bulan	Penjualan	Bilangan Acak	Simulasi 2018	
			Penjualan	Pendapatan (Rp)
Januari	8562	10	7251	108.765.000
Februari	7251	62	8394	125.910.000
Maret	9499	82	9124	136.860.000
April	10460	26	10460	156.900.000
Mei	9710	54	8369	125.535.000
Juni	10255	86	8104	121.560.000
Juli	8369	70	9517	142.755.000
Agustus	8394	78	9124	136.860.000
September	9517	74	9517	142.755.000
Oktober	9124	30	10460	156.900.000
November	8104	6	8562	128.430.000
Desember	9114	18	9499	142.485.000
	108359		108381	1.625.715.000

3.7. Perbandingan Hasil

Pada sub bagian ini melakukan perbandingan antara hasil simulasi pendapatan tahun 2018 dengan data *real* pendapatan tahun 2018. Hasil perbandingan disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perbandingan Hasil

B	Simulasi 2018		Data 2018		A (%)
	SP1	SP2 (Rp.)	DP1	DP2 (Rp.)	
1	7251	108.765.000	9480	142.200.000	85
2	8394	125.910.000	7843	117.645.000	93
3	9124	136.860.000	9370	140.550.000	97
4	10460	156.900.000	8210	123.150.000	78
5	8369	125.535.000	12358	185.370.000	93
6	8104	121.560.000	9810	147.150.000	82
7	9517	142.755.000	10855	162.825.000	93
8	9124	136.860.000	9057	135.855.000	99
9	9517	142.755.000	10250	153.750.000	79
10	10460	156.900.000	8606	129.090.000	73
11	8562	128.430.000	8953	134.295.000	93
12	9499	142.485.000	10467	157.005.000	90
	108381	1.625.715.000	115259	1.728.885.000	94

Berdasarkan Tabel 7 yang menampilkan perbandingan hasil, maka dijelaskan dengan keterangan sebagai berikut :

- B = Bulan
- SP1 = Simulasi Penjualan 2018
- SP2 = Simulasi Pendapatan 2018
- DP1 = Data Penjualan 2018
- DP2 = Data Pendapatan 2018
- A2 = Interval Angka Acak Akhir

Pada Tabel 7 dapat dilihat tingkat penjualan dengan cara membandingkan nilai hasil simulasi tahun 2018 dengan data real 2018. Untuk menentukan akurasi dengan cara:

$$TA = (NTPTc / NTPTb) * 100$$

$$= 1.625.715.000 / 1.728.885.000 * 100$$

$$= 94,03$$

Dimana:

- TA = Tingkat Akurasi
- NTPTc = Nilai total pendapatan terkecil
- NTPTb = Nilai total pendapatan terbesar

Dari hasil simulasi Monte Carlo didapatkan prediksi pendapatan tahun 2018 berdasarkan data penjualan Tahun 2017, dengan prediksi jumlah pendapatan sebesar Rp. 1.625.715.000,- dengan penjualan sebanyak 108381. Akurasi keberhasilan dari prediksi pendapatan tahun 2018 adalah sebesar 94%. Untuk prediksi pendapatan untuk Tahun 2019 berdasarkan data penjualan Tahun 2018 didapatkan prediksi pendapatan sebesar Rp. 1.728.885.000,- dengan penjualan sebanyak 115259. Akurasi keberhasilan dari prediksi pendapatan untuk tahun 2019 adalah 91%. Dari kedua simulasi yang telah dilakukan makan didapat rata-rata akurasi simulasi sebesar 92,66%.

4. Kesimpulan

Dari kedua simulasi yang telah dilakukan maka didapat rata-rata akurasi simulasi sebesar 92,66% dan dari hasil tersebut diambil kesimpulan bahwa Metode Monte Carlo dapat melakukan prediksi pendapatan. Dengan berhasilnya penerapan Metode Monte Carlo dalam memprediksi pendapatan penjualan produk maka akan memberikan kemudahan pada pihak pimpinan di Radja Minas untuk mengetahui jumlah pendapatan dengan cepat sehingga membantu pihak pimpinan untuk mengambil keputusan dalam pengembangan Radja Minas.

Daftar Rujukan

- [1] Mahessya, R. A., Putra, R. D., & Veri, J. (2019). *Pemodelan dan Simulasi Penerapan Antrian Multiphase pada Antrian Pembuatan SIM Pengendara Sepeda Motor Dipolres Sijunjung*. *Jurnal Sains dan Informatika: Research of Science and Informatic*, 5(1), 31-38.
- [2] Hartomi, Z. H., Yuhandri, Y., & Santony, J. (2020). *Optimalisasi Prediksi Biaya Komisi Penjualan Mobil Menggunakan Metode Monte Carlo*. *Jurnal KomtekInfo*, 7(2), 140-151.
- [3] Dedrizaldi, D., Masdupi, E., & Linda, M. R. (2019). *Analisis Perencanaan Persediaan Air Mineral dengan Pendekatan Metode Monte Carlo pada PT. Agrimitra Utama Persada*. *Jurnal Kajian Manajemen dan Wirausaha*, 1(1).
- [4] Al Akbar, A., Alamsyah, H., & Riska, R. (2020). *Simulasi Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru Universitas Dehasen Bengkulu Menggunakan Metode Monte Carlo*. *Jurnal Pseudocode*, 7(1), 8-16. DOI: <https://doi.org/10.33369/pseudocode.7.1.8-16> .
- [5] Maulita, M., Adham, M., & Azizah, A. (2019). *Analisis Pengaruh Beban Usaha dan Pendapatan Usaha Terhadap Laba Perusahaan Pada PT. Arpeni Pratama Ocean Line Tbk*. *Sebatik*, 23(2), 330-336. DOI: <https://doi.org/10.46984/sebatik.v23i2.778> .
- [6] Masril, M. (2017). *Pengaruh Pendapatan Terhadap Laba Bersih Pada Perusahaan Plastik Dad Kaca Yang Listing Di BEI Periode 2010-2014*. *Jurnal Samudra Ekonomi dan Bisnis*, 8(1), 663-670.
- [7] Trisna, N., Safitri, W., & Pratiwi, M. (2019). *Penerapan Sistem Antrian Sebagai Upaya Pengoptimalkan Pelayanan Terhadap Pasien Pada Loket Pengambilan Obat Di RSI. Ibnu Sina Pasaman Barat Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo*. *Jurnal Teknologi Informasi*, 3(1), 7-15. DOI: <https://doi.org/10.36294/jurti.v3i1.681> .
- [8] Zalmadani, H., Santony, J., & Yunus, Y. (2020). *Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo*. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 2(1), 13-20. DOI: <https://doi.org/10.37034/infv2i1.11> .
- [9] Geni, B. Y., Santony, J., & Sumijan. (2019). *Prediksi Pendapatan Terbesar pada Penjualan Produk Cat dengan Menggunakan Metode Monte Carlo*. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 1(4), 15-20. DOI: <https://doi.org/10.37034/infv1i4.5> .
- [10] Syahrin, E., Santony, J., & Na'am, J. (2019). *Pemodelan Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo*. *Jurnal KomtekInfo*, 5(3), 33-41. DOI: <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v5i3.148> .
- [11] Munandar, M. H., & Masrizal, M. (2019). *Simulasi Penjualan Arang Batok Kelapa dengan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada CV. Banjar Berniaga*. *Jurnal Informatika*, 7(2), 100-105. DOI: <https://doi.org/10.36987/informatika.v7i2.1360> .
- [12] Wijaya, F. S., & Sulistio, H. (2019). *Penerapan Metode Monte Carlo pada Penjadwalan Proyek Serpong Garden Apartment*. *JMTS: Jurnal Mitra Teknik Sipil*, 2(3), 189-198. DOI: <http://dx.doi.org/10.24912/jmts.v2i3.5828> .
- [13] Muflihunallah, M., Dharmawan, K., & Asih, N. M. (2018). *Estimasi Nilai Implied Volatility Menggunakan Simulasi Monte Carl*. *E-Jurnal Matematika*, 7(3), 239-245. DOI: <https://doi.org/10.24843/MTK.2018.v07.i03.p209> .